



日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年12月25日

出願番号  
Application Number:

特願2000-392965

願人  
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

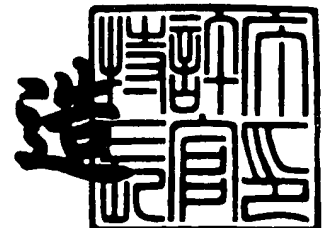
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-01050

【提出日】 平成12年12月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 山口 博司

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 3859

【出願日】 平成12年 1月12日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光源装置、原稿読取装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原稿に照射され原稿を透過又は原稿で反射された光を、N 種の色成分に分解して受光する際に用いられる光源装置であって、

発光スペクトルが互いに異なるM種（但し $M > N$ ）の発光素子を含んで構成された光源部と、

前記光源部のM種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することで、前記光源部から射出される光の総合分光特性を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする光源装置。

【請求項 2】 前記光源部から射出された光は、原稿を透過又は原稿で反射された後に複写材料に照射され、

前記制御手段は、前記光源部から射出される光の望ましい総合分光特性を、前記原稿及び前記複写材料の少なくとも一方の種類に基づいて判断し、前記光源部から射出される光の総合分光特性が、前記判断した望ましい総合分光特性に一致するように、前記光源部のM種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 3】 発光スペクトルが互いに異なるM種の発光素子を含んで構成された光源部と、

前記光源部から射出され読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射された光が入射され、入射された光をN種（但し $N < M$ ）の色成分に分解して電気信号に変換することで前記読取対象原稿を読み取る読取手段と、

前記光源部のM種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することで、前記光源部から射出される光の総合分光特性を制御する制御手段と、

を含む原稿読取装置。

【請求項 4】 前記光源部は、各色成分の波長域に対応して発光素子が各々設けられており、少なくとも1つの色成分の波長域に対応する発光素子が、互い

に発光スペクトルが異なる複数種の発光素子で構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の原稿読取装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、前記光源部から射出される光の望ましい総合分光特性を読取対象原稿の種類に基づいて判断し、前記光源部から射出される光の総合分光特性が、前記判断した望ましい総合分光特性に一致するように、前記光源部の M 種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御することを特徴とする請求項 3 記載の原稿読取装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、温度による前記発光素子の発光スペクトルの変化に応じて、前記光源部の複数種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも一方を制御することを特徴とする請求項 3 記載の原稿読取装置。

【請求項 7】 前記光源部は、赤色成分の波長域に対応する発光素子として、発光スペクトルのピーク波長が互いに異なる複数種の発光素子を備え、

前記制御手段は、読取対象原稿がリバーサルフィルムの場合には、読取対象原稿がネガフィルムの場合に前記赤色成分の波長域に対応する発光素子として用いる発光素子よりも、発光スペクトルの波長域が短波長側にシフトした発光素子を前記赤色成分の波長域に対応する発光素子として用いることを特徴とする請求項 4 記載の原稿読取装置。

【請求項 8】 前記光源部は、特定の色成分の波長域に対応する発光素子として、互いに発光スペクトルが異なる複数種の発光素子を備え、

前記制御手段は、読取対象原稿が特定種の場合には、前記特定の色成分の波長域に対応する発光素子として前記複数種の発光素子を各々点灯させる

ことを特徴とする請求項 4 記載の原稿読取装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、読取対象原稿がモノクロームフィルムの場合には、2 つ以上の色成分の波長域について発光素子を各々点灯させるか、又は特定の単一の色成分の波長域に対応する発光素子のみを点灯させることを特徴とする請求項 4 記載の原稿読取装置。

【請求項 10】 前記光源部は、射出する光の分光特性が互いに異なる複数の光源ユニットを備え、

前記制御手段は、読取対象原稿の種類に応じて点灯させる光源ユニットを切り替えることを特徴とする請求項 3 記載の原稿読取装置。

【請求項 1 1】 前記光源部は、各色成分の波長域に対応して発光素子が各々設けられ、少なくとも 1 つの色成分の波長域に対応する発光素子が、互いに発光スペクトルが異なる複数種の発光素子で構成された単一の光源ユニットを備えていることを特徴とする請求項 3 記載の原稿読取装置。

【請求項 1 2】 前記読取手段が前記読取対象原稿を読み取ることによって得られた画像データに対し、前記制御手段による前記光源部に対する制御に応じた処理条件で画像処理を行う画像処理手段を更に備えたことを特徴とする請求項 3 記載の原稿読取装置。

【請求項 1 3】 前記読取手段は、読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射されて入射された光を N 種の色成分に分解し、各色成分光の光量に応じた電荷を蓄積する電荷蓄積型光センサを用いて前記読取対象原稿の読み取りを行う構成であり、前記制御手段による前記光源部に対する制御に応じて前記電荷蓄積型光センサにおける電荷蓄積時間を制御する蓄積時間制御手段を更に備えたことを特徴とする請求項 3 記載の原稿読取装置。

【請求項 1 4】 光源部から射出され、読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射された光を、N 種の色成分に分解して電気信号に変換することで前記読取対象原稿を読み取るにあたり、

前記光源部を、発光スペクトルが互いに異なる M 種（但し  $M > N$ ）の発光素子を含んで構成し、

前記光源部の M 種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御することで、前記光源部から射出される光の総合分光特性を制御する

原稿読取方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は光源装置、原稿読取装置及び方法に係り、特に、原稿等の被照射体に

照射するための光を射出する光源装置、読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射された光を電気信号に変換することで読取対象原稿を読み取る原稿読取装置、及び該原稿読取装置に適用可能な原稿読取方法に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来より、光源から射出され画像が記録されている写真フィルム等の原稿を透過した光をCCD等の読取センサによって各画素毎に光電変換し、光電変換によって得られた信号をデジタルデータに変換することで原稿を読み取る（原稿に記録されている画像の各画素毎の濃度値を表す画像データを得る）構成の原稿読取装置が知られている。上記の原稿読取装置の光源としてはハロゲンランプが広範に用いられてきたが、近年LEDの高輝度化が進んできており、元来LEDはハロゲンランプと比較して低コスト・小サイズ・省電力等の利点があることから、原稿読取装置の光源としてLEDも用いられるようになってきている。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで原稿読取装置は、例えばネガフィルムやリバーサルフィルム等の種々のフィルムを読み取り可能とされているが、例として図13に示すように、ネガフィルムとリバーサルフィルムの分光透過濃度特性（分光吸収特性）は大きく異なっており、例えばネガフィルムのC（シアン）色材の分光透過濃度特性は700nm程度の波長でピークが生じているのに対し、リバーサルフィルムの分光透過濃度特性のピークは650nm程度の波長であるので50nmもの波長差がある。これは、ネガフィルムの色材の分光透過濃度特性がカラーペーパーの分光感度特性を前提にして設計されているためである。

#### 【0004】

一方、LEDを光源として用いた従来の原稿読取装置は、R、G、Bの各波長域毎に各々1種類のLEDを設けた構成が一般的であるが、例として図14（A）に示すように、各波長域に対応する各LEDの発光スペクトルは、ハロゲンランプ及びR、G、Bのフィルタから成る光源部から射出される光の分光特性（この分光特性は、各種フィルムを安定して読み取ることができるようフィルタに

よって調整されている) の一例を示す図 1 4 (B) と比較しても明らかなように、ピークが生ずる波長も半値幅も大きく異なっている (LED の発光スペクトルの方が半値幅が小さい (すなわち狭帯域))。

#### 【0005】

従って、LED を光源として用いた従来の原稿読取装置では、光源部から射出される光の分光特性が、読取対象のフィルムの色材の分光吸収特性と比較して、ピークが生ずる波長が大きく異なりかつ狭帯域であるために、フィルムの読取精度が、読取対象のフィルムの色材種差、周囲温度の変動による LED の発光スペクトルの変動、個々の LED 毎の特性差等の影響を受け易く、フィルムを常に精度良く読み取ることが困難であるという問題があった。なお、この問題は LED 以外の他の発光素子 (発光スペクトルが狭帯域の発光素子 (例えばレーザ)) を光源として用いた場合にも同様に生ずる。

#### 【0006】

また、フィルムに記録されている画像を印画紙等の複写材料に複写する際に、上記のような発光素子を光源として用いた場合には、複写材料に複写する画像の仕上がりが、フィルムの色材種差の影響、周囲温度の変動による LED の発光スペクトルの変動、個々の LED 毎の特性差の影響により変動するという問題があった。

#### 【0007】

本発明は上記事実を考慮して成されたもので、射出光の総合分光特性を変更可能な光源装置を得ることが目的である。

#### 【0008】

また本発明は、原稿を常に精度良く読み取ることが可能な原稿読取装置及び原稿読取方法を得ることが目的である。

#### 【0009】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 記載の発明に係る光源装置は、原稿に照射され原稿を透過又は原稿で反射された光を、N 種の色成分に分解して受光する際に用いられる光源装置であって、発光スペクトルが互いに異なる M 種 (但し  $M >$



N) の発光素子を含んで構成された光源部と、前記光源部のM種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することで、前記光源部から射出される光の総合分光特性を制御する制御手段と、を備えたことを特徴としている。

#### 【0010】

請求項1記載の発明に係る光源装置は、原稿に照射され原稿を透過又は原稿で反射された光を、N種の色成分に分解して受光する際に用いられる。N種の色成分に分解して受光する一態様としては、例えばN種の色成分のうち互いに異なる色成分の光を受光すると発色するN種の色材が設けられた複写材料によって前記原稿を透過又は原稿で反射された光を受光することで、原稿の画像を複写材料上に複写する態様が挙げられる。また、他の態様としては、例えばN種の色成分のうち互いに異なる色成分の光に感度を有するN種の受光素子を備えた読取センサによって前記原稿を透過又は原稿で反射された光を受光することで、原稿の画像を読み取る態様が挙げられる。

#### 【0011】

請求項1記載の発明では、発光スペクトルが互いに異なる（例えば発光スペクトルのピーク波長が互いに異なる等）M種（ $M > N$ ）の発光素子を含んで光源部が構成されているので、請求項1記載の発明に係る光源部は射出光の総合分光特性（所定時間（例えば少なくとも1つの発光素子の点灯を開始してから、全ての発光素子の点灯を終了する迄の時間）内に光源部から射出される光の各波長域毎の積算射出光量に対応する分光特性）を変更可能とされている。

#### 【0012】

すなわち本発明に係る光源部としては、具体的には、例えば各色成分の波長域に対応して発光素子が各々設けられ、少なくとも1つの色成分の波長域に対応する発光素子が、互いに発光スペクトルが異なる複数種の発光素子から成る構成を採用することができる。この場合、同一の色成分の波長域に対応する前記複数種の発光素子を選択的に点灯させるか、或いは前記複数種の発光素子の各々の発光強度を変化させるか、或いは前記複数種の発光素子の各々の発光時間を変化させることの少なくとも1つを行うことで、光源部から射出される光の総合分光特性

を、少なくとも1つの色成分の波長域において変化させることができる。

【0013】

また、本発明に係る光源部として、例えば発光スペクトルのピーク波長が所定値ずつずれた多数種の発光素子によって各色成分の波長域の全域で発光可能な構成を採用してもよい。この場合、各発光素子を選択的に点灯させるか、或いは各発光素子の各々の発光強度を変化させか、或いは各発光素子の各々の発光時間を変化させることの少なくとも1つを行うことで、個々の発光素子の発光スペクトルのピーク波長の間隔にも依存するが、光源部から射出される光の総合分光特性を任意の特性に変化させることができる。

【0014】

なお、本発明に係る光源部の発光素子としては、例えば発光スペクトルが狭帯域の発光素子（一例としてLEDやレーザ等）を用いることができる。また、複数種の発光素子の中に、上記のように発光原理が異なる発光素子が混在していてもよい。

【0015】

また、請求項1記載の発明において、制御手段は、光源部のM種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することで、光源部から射出される光の総合分光特性を制御する。これにより、光源装置の用途によって（例えば光源装置から射出された光を受光する受光体の種類や受光体の特性等に応じて）、光源部から射出される光の望ましい総合分光特性が変化する場合にも、制御手段が、複数種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することにより、光源装置から射出される光の分光特性を前記望ましい分光特性に一致又は近づけることができる。

【0016】

また、発光素子の特性が所期の特性と異なっている場合（例えば温度の変化によって発光素子の発光スペクトルが変化した場合や、発光素子の個体差によって発光素子の発光スペクトルが所期のスペクトルと異なっている場合）にも、制御手段が、複数種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することにより、光源装置から射出される光の総合分光特性を前記望ま

しい分光特性に一致又は近づけることができる。このように、請求項 1 記載の発明によれば、射出光の総合分光特性を変更可能な光源装置を得ることができる。

【 0 0 1 7 】

ところで、請求項 1 記載の発明に係る光源装置の用途としては、例えば光源装置からの射出光が原稿を透過又は原稿で反射された後に複写材料に照射されるように配置することで、原稿に記録されている画像を複写材料に複写するために用いることができる。この場合、複写材料に複写される画像の仕上がりは、光源装置から射出される光の総合分光特性によって変化し、望ましい総合分光特性（原稿に記録された画像が複写材料に良好な仕上がりで複写される総合分光特性）は、原稿や複写材料の種類や特性に応じて定まる。

【 0 0 1 8 】

これに対し、原稿や複写材料の特性はその種類によって大別されることが一般的であることから、請求項 2 記載の発明に係る制御手段は、光源部から射出される光の望ましい分光特性を原稿及び複写材料の少なくとも一方の種類に基づいて判断し、光源部から射出される光の総合分光特性が、前記判断した望ましい総合分光特性に一致するように、光源部の M 種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御している。これにより、原稿に記録された画像を複写材料に良好な仕上がりで複写することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 記載の発明に係る原稿読取装置は、発光スペクトルが互いに異なる M 種の発光素子を含んで構成された光源部と、前記光源部から射出され読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射された光が入射され、入射された光を N 種（但し  $N < M$ ）の色成分に分解して電気信号に変換することで前記読取対象原稿を読み取る読取手段と、前記光源部の M 種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御することで、前記光源部から射出される光の総合分光特性を制御する制御手段と、を含んで構成されている。

【 0 0 2 0 】

請求項 3 記載の発明では、請求項 1 記載の発明と同様に、発光スペクトルが互いに異なる M 種の発光素子を含んで光源部が構成されているので、請求項 3 記載

の発明に係る光源部も射出光の総合分光特性を変更可能とされている。すなわち、請求項 3 記載の発明に係る光源部としては、具体的には、例えば請求項 4 に記載したように、各色成分の波長域に対応して発光素子が各々設けられており、少なくとも 1 つの色成分の波長域に対応する発光素子が、互いに発光スペクトルが異なる複数種の発光素子で構成されている構成を採用することができる。この場合、先にも説明したように、光源部から射出される光の総合分光特性を、少なくとも 1 つの色成分の波長域において変化させることができる。

## 【 0 0 2 1 】

また、請求項 3 記載の発明に係る光源部として、例えば発光スペクトルのピーク波長が所定値ずつずれた多数種の発光素子によって各色成分の波長域の全域で発光可能な構成を採用してもよい。この場合、個々の発光素子の発光スペクトルのピーク波長の間隔にも依存するが、先にも説明したように、光源部から射出される光の総合分光特性を任意の特性に変化させることができる。

## 【 0 0 2 2 】

また、請求項 3 記載の発明では、光源部から射出され読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射された光が入射され、入射された光を  $N$  種（但し  $N < M$ ）の色成分に分解して電気信号に変換することで読取対象原稿を読み取る読取手段が設けられており、該読取手段により、読取対象原稿（詳しくは前記原稿に記録されている画像）を表す読取信号が得られる。ところで、読取手段が上記のようにして読取対象原稿を読み取る場合、光源部から射出される光の望ましい分光特性（読取手段が読取対象原稿を精度良く読取可能な分光特性）は、例えば読取対象原稿の種類や特性等に応じて変化する。

## 【 0 0 2 3 】

これに対して、請求項 3 記載の発明に係る制御手段は、光源部の  $M$  種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御することで、光源部から射出される光の総合分光特性を制御するので、光源部から射出される光の総合分光特性を前記望ましい総合分光特性に応じて変更することができる。従って、請求項 3 記載の発明によれば、読取対象の原稿を常に精度良く読み取ることが可能となる。

## 【 0 0 2 4 】

ところで、先に説明した図 1 3 から明らかなように、読取対象原稿の特性は読取対象原稿の種類によって大きく異なるので、光源部から射出される光の望ましい総合分光特性も読取対象原稿の種類によって大きく異なる。このため、請求項 5 に記載したように、光源部から射出される光の望ましい総合分光特性を読取対象原稿の種類に基づいて判断し、光源部から射出される光の総合分光特性が、前記判断した望ましい総合分光特性に一致するように、光源部の M 種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御することが望ましい。読取対象原稿の種類は比較的容易に検知可能であるので、上記により望ましい分光特性を容易に判断することができ、種類の異なる読取対象原稿を各々精度良く読み取ることができる。

## 【 0 0 2 5 】

また、光源部の発光素子の種類によっては、発光素子の発光スペクトルが温度によって変化する。この場合には、請求項 6 にも記載したように、温度による発光素子の発光スペクトルの変化に応じて、光源部の複数種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御することが好ましい。請求項 6 記載の発明に係る制御は、具体的には、例えば温度変化と発光素子の発光スペクトルの変化との関係を予め測定しておき、温度変化を検出し、検出した温度変化に伴う発光スペクトルの変化が補正されるように複数種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御することで実現できる。これにより、温度変化に伴う発光素子の発光スペクトルの変化の影響を受けることなく、読取対象原稿を精度良く読み取ることができる。

## 【 0 0 2 6 】

また、先に説明した図 1 3 から明らかなように、ネガフィルムとリバーサルフィルムは、特に赤色成分（R）の波長域における分光吸収特性（C 色材に対応する特性）のピーク波長が大きく異なっている。このため、ネガフィルム及びリバーサルフィルムを各々読取対象原稿とする場合には、請求項 7 に記載したように、光源部は、赤色成分（R）の波長域に対応する発光素子として、発光スペクトルの波長域が互いに異なる複数種の発光素子を備え、制御手段は、読取対象原

稿がリバーサルフィルムの場合には、読取対象原稿がネガフィルムの場合に赤色成分の波長域に対応する発光素子として用いる発光素子よりも、発光スペクトルが短波長側にシフトした発光素子を前記赤色成分の波長域に対応する発光素子として用いることが好ましい。これにより、ネガフィルムとリバーサルフィルムの赤色成分（R）の波長域における分光吸収特性のピーク波長の差異に拘わらず、ネガフィルム及びリバーサルフィルムを各々精度良く読み取ることができる。

## 【 0 0 2 7 】

更に、LED等の発光素子は、互いに発光スペクトルが異なる多数種の素子が市場に出回っているものの、その発光輝度は個々の発光素子によって大きく異なっている。一例として、読取対象原稿がネガフィルムの場合、緑色成分（G）の波長に対応する発光素子としては、発光スペクトルのピーク波長が550nm付近の発光素子を用いることが望ましいが、発光スペクトルのピーク波長が550nmのLEDの発光輝度は、現在、発光スペクトルのピーク波長が525nmのLEDの発光輝度の1/10程度に過ぎない。

## 【 0 0 2 8 】

このため、請求項8記載の発明は、請求項4記載の発明において、光源部は、特定の色成分の波長域に対応する発光素子として、互いに発光スペクトルが異なる複数種の発光素子を備え、制御手段は、読取対象原稿が特定種の場合には、特定の色成分の波長域に対応する発光素子として複数種の発光素子を各々点灯させることを特徴としている。

## 【 0 0 2 9 】

これにより、特定の色成分の波長域に対応する発光素子として、複数種の発光素子のうち特定種の読取対象原稿の読み取りに適した発光スペクトルの単一種の発光素子のみを用いて前記特定種の読取対象原稿の読み取りを行ったとすると、発光素子の発光輝度の不足により、光源部から射出される光のうち特定の色成分の波長域における光量が不足する等の場合に、特定の色成分の波長域に対応する発光素子として複数種の発光素子が各々点灯されることで、特定の色成分の波長域で光量不足が生ずることを防止することができ、前記読取対象原稿を精度良く読み取ることができる。

## 【 0 0 3 0 】

また、請求項 4 に記載したように、光源部に各色成分の波長域に対応して発光素子が各々設けられている態様において、読取対象原稿がモノクロームフィルムの場合には、請求項 9 に記載したように 2 つ以上の色成分（好ましくは全ての色成分）の波長域について発光素子を各々点灯させることが好ましい。また、これに代えて特定の単一の色成分の波長域に対応する発光素子（例えば発光輝度が高い波長域の発光素子：例として前述の発光スペクトルのピーク波長が 525nm の LED 等）のみを点灯させるようにしてもよい。これにより、読取対象原稿としてのモノクロームフィルムに照射される光量が増加し、読取対象原稿としてのモノクロームフィルムを短時間で読み取ることができる。

## 【 0 0 3 1 】

なお、請求項 3 記載の発明に係る光源部としては、例えば請求項 1 0 に記載したように、射出する光の分光特性が互いに異なる複数の光源ユニットを備えた構成を採用することができる。この場合、制御手段は、読取対象原稿の種類に応じて点灯させる光源ユニットを切り替えることで、光源部から射出される光の総合分光特性を切り替えることができる。従って、請求項 1 0 記載の発明によれば、多数の発光素子が必要になるものの、制御手段による制御が簡単になる。

## 【 0 0 3 2 】

また、請求項 3 記載の発明に係る光源部として、例えば請求項 1 1 に記載したように、各色成分の波長域に対応して発光素子が各々設けられ、少なくとも 1 つの色成分の波長域に対応する発光素子が、互いに発光スペクトルが異なる複数種の発光素子で構成された単一の光源ユニットを備えた構成を採用してもよい。この場合、複数の光源ユニットを設けた場合と比較して制御手段による制御は複雑になるものの、発光素子の数を抑制することができる。

## 【 0 0 3 3 】

ところで、読取対象原稿の種類等に応じて変化する射出光の望ましい分光特性に応じて、光源部の複数種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御し、光源部から射出される光の総合分光特性を制御する場合、異なる分光特性の光で読み取られた原稿については、読取手段による読取結果

に対し、原稿読取時の光源部からの射出光の総合分光特性の差を補償する必要がある。

【 0 0 3 4 】

このため請求項 1 2 記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、読取手段が読取対象原稿を読み取ることによって得られた画像データに対し、制御手段による光源部に対する制御に応じた処理条件で画像処理を行う画像処理手段を更に備えたことを特徴としている。なお、上記の画像処理としては、例えば濃度変換処理やシェーディング補正等が挙げられる。請求項 1 2 記載の発明では、読取対象原稿を読み取ることによって得られた画像データに対し、光源部に対する制御に応じた処理条件で画像処理を行うので、原稿読取時の射出光の総合分光特性の差を補償することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

また、読取手段が、読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射されて入射された光を N 種の色成分に分解し、各色成分光の光量に応じた電荷を蓄積する電荷蓄積型光センサを用いて読取対象原稿の読み取りを行う構成である場合、読取対象の原稿を精度良く読み取るための最適な電荷蓄積時間は、原稿読取時に光源部から射出された光の総合分光特性に応じて相違する。このため、請求項 1 3 に記載したように、制御手段による光源部に対する制御に応じて電荷蓄積型光センサにおける電荷蓄積時間を制御する蓄積時間制御手段を更に備えることが好ましい。これにより、原稿読取時に光源部から射出された光の総合分光特性に拘わらず、読取対象原稿を精度良く読み取ることができる。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 4 記載の発明に係る原稿読取方法は、光源部から射出され、読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射された光を、N 種の色成分に分解して電気信号に変換することで前記読取対象原稿を読み取るにあたり、前記光源部を、発光スペクトルが互いに異なる M 種（但し  $M > N$ ）の発光素子を含んで構成し、前記光源部の M 種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも 1 つを制御することで、前記光源部から射出される光の総合分光特性を制御するので、請求項 3 記載の発明と同様に、読取対象の原稿を常に精度良く読み取ることが



可能となる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態の一例を詳細に説明する。

【0038】

〔第1実施形態〕

図1には、本実施形態に係る画像処理システム10が示されている。画像処理システム10は、本発明に係る原稿読取方法が適用された原稿読取装置としてのフィルムスキャナ12、画像処理装置14及びプリンタ16が直列に接続されて構成されている。

【0039】

フィルムスキャナ12は、写真フィルム26（例えばネガフィルムやリバーサルフィルム）等の写真感光材料（本発明に係る原稿、以下単に写真フィルムと称する）を読み取り（詳しくは写真フィルムに記録されているフィルム画像（被写体を撮影後、現像処理されることで可視化されたネガ画像又はポジ画像）を読み取り）、該読み取りによって得られた画像データを出力するものである。

【0040】

図2にはフィルムスキャナ12の光学系の概略構成が示されている。フィルムスキャナ12は、本発明に係る発光素子としての多数個のLEDを備え、写真フィルム26に照射すべき光を射出する光源部70を備えている。本第1実施形態に係る光源部70は、R（赤色成分）の波長域の光を射出するLED72R及び74R、G（緑色成分）の波長域の光を射出するLED76G及び78G、B（青色成分）の波長域の光を射出するLED80Bの合計5種類のLEDを各々備えており、各種類毎に各々多数個のLEDが、アルミ製の基板82上に各々一列かつ高密度に配列されて構成されている（図3も参照）。

【0041】

図4に示すように、5種類のLED72R、74R、76G、78G、80Bは互いに発光スペクトルが異なっている。すなわち、LED72RはネガフィルムのC（シアン）色材の分光吸収特性のピーク波長（図13参照）に対応して70

0nm付近の波長をピークとする発光スペクトルを有しており、LED 74 R はリバーサルフィルムのC色材の分光吸収特性のピーク波長（図13参照）に対応して650nm付近の波長をピークとする発光スペクトルを有している。

## 【0042】

また、LED 76 G はネガフィルム及びリバーサルフィルムのM（マゼンダ）色材の分光吸収特性のピーク波長（図13参照）に対応して550nm付近の波長をピークとする発光スペクトルを有しており、LED 78 G は525nm付近の波長をピークとする発光スペクトルを有している。図4では個々のLEDの発光輝度を、個々のLEDの発光輝度の最大値を「1」として規格化して示しているが、実際には個々のLED毎に発光輝度の最大値は異なっており、LED 76 G の発光輝度の最大値はLED 78 G の1/10程度である。LED 78 G はLED 76 G の発光輝度の不足を補うために設けられている。

## 【0043】

また、LED 80 B はネガフィルム及びリバーサルフィルムのY（イエロー）色材の分光吸収特性のピーク波長（図13参照）に対応して450nm付近の波長をピークとする発光スペクトルを有している。このように、LED 72 R、74 R、76 G、78 G、80 B は請求項1及び請求項3に記載の「発光スペクトルが互いに異なるM種の発光素子」に対応しており、光源部70は請求項1記載の発明に係る光源装置に対応していると共に、請求項3に記載の光源部（詳しくは請求項4に記載の光源部、請求項11に記載の単一の光源ユニット）に対応している。

## 【0044】

光源部70の基板82は、各LEDの配列方向が、フィルムキャリア24にセットされた状態での写真フィルム26の幅方向に沿うように配置されている。また、各LEDはLEDドライバ84を介してスキャナ制御部86に接続されており（図5参照）、スキャナ制御部86によって点消灯及び発光強度が各々制御される。なお、LEDの発光強度の制御はLED駆動電流のデューティ比を調整することによって成される。また、各LEDが取り付けられている基板82はアルミ製であるので、各LEDが発光することで発生する熱の殆どは基板82を伝

導して排出される。

【 0 0 4 5 】

光源部 7 0 の光射出側には、三角柱形状で軸線が写真フィルム 2 6 の幅方向と平行に配置されたアクリルブロック 8 8、アクリルブロック 8 8 のうち写真フィルム 2 6 と対向する辺に沿ってアクリルブロック 8 8 に取り付けられた光拡散板 9 0 が順に配置されている。光源部 7 0 の各 L E D は保護膜（図示省略）によってコーティングされ、透明接着剤によってアクリルブロック 8 8 に固着されている。

【 0 0 4 6 】

光拡散板 9 0 は、光源部 7 0 から入射された光を拡散光とする導光部材としての役目を有しており、光源部 7 0 の複数種の L E D が発光されることで光源部 7 0 から射出された互いに異なる発光スペクトルの光は、その殆どが保護膜及びアクリルブロック 8 8 を透過して光拡散板 9 0 側へ案内され、光拡散板 9 0 によって更に拡散されることで発光している各 L E D から射出された光が均等に混ざり合い、写真フィルム 2 6 の幅方向に沿った光束幅が大きなスリット状の読取光として写真フィルム 2 6 に照射される。

【 0 0 4 7 】

フィルムキャリア 2 4 を挟んで光源部 7 0 と反対側には、光拡散板 9 0 から射出される読取光の光軸に沿ってレンズ 2 8、ライン C C D センサ 3 0 が順に配置されており、写真フィルム 2 6 を透過した光はレンズ 2 8 を介してライン C C D センサ 3 0 の受光面上に結像される。なお、ライン C C D センサ 3 0 は請求項 3 に記載の読取手段に対応している。

【 0 0 4 8 】

ライン C C D センサ 3 0 は、多数個の C C D セルが写真フィルム 2 6 の幅方向に沿って一列に配置されかつ電子シャッタ機構が設けられたセンシング部が、間隔を空けて互いに平行に 3 ライン設けられており、各センシング部の光入射側に R、G、B の色分解フィルタの何れかが各々取付けられて構成されている（所謂 3 ラインカラー C C D）。また、各センシング部の近傍には転送部が各センシング部に対応して各々設けられており、各センシング部の各 C C D セルに蓄積され

た電荷は、対応する転送部を介して順に転送される。

【 0 0 4 9 】

フィルムキャリア 2 4 は、写真フィルム 2 6 上のフィルム画像が記録されている箇所が、読取位置（読取光が照射される位置）に順に位置するように写真フィルム 2 6 を搬送する。これにより、写真フィルム 2 6 に記録されているフィルム画像が CCD センサ 3 0 によって順に読み取られ、CCD センサ 3 0 からはフィルム画像に対応する信号が出力される。なお、フィルムキャリア 2 4 にはセットされている写真フィルム 2 6 に記録されている DX コードを読み取る DX コードセンサ（図示省略）が設けられている。この DX コードセンサはスキャナ制御部 8 6 に接続されている。

【 0 0 5 0 】

CCD センサ 3 0 の制御信号入力端は CCD ドライバ 9 2 を介してスキャナ制御部 8 6 に接続されており（図 5 参照）、スキャナ制御部 8 6 によって作動が制御される。スキャナ制御部 8 6 は CPU 8 6 A、ROM 8 6 B、RAM 8 6 C、及び入出力ポート 8 6 D を備え、これらがデータバスやコントロールバス等のバス 8 6 E を介して互いに接続されている。スキャナ制御部 8 6 は本発明の制御手段に対応している。

【 0 0 5 1 】

また、CCD センサ 3 0 の信号出力端は増幅器 9 4（図 5 参照）、A/D 変換器 3 2 を介して画像処理装置 1 4 のスキャナ補正部 3 6 に接続されており、CCD センサ 3 0 から出力された信号は増幅器 9 4 によって増幅され、A/D 変換器 3 2 によってデジタルの画像データに変換されてスキャナ補正部 3 6 に入力される。

【 0 0 5 2 】

画像処理装置 1 4 のスキャナ補正部 3 6 は、入力された画像データ（フィルムスキャナ 1 2 から入力される R、G、B のデータ）に対して暗補正及びシェーディング補正を行う暗補正・シェーディング補正部 9 6 と、補正部 9 6 から出力されたデータを濃度値を表すデータに対数変換する濃度変換部 9 8 と、スキャナキャリアブレーション部 1 0 0 と、が順に接続されて構成されている。

## 【 0 0 5 3 】

スキャナキャリブレーション部 1 0 0 はフィルムスキャナ 1 2 に起因するデータの変動を較正してデータを規格化するためのものであり、ルックアップテーブル 1 0 2 とマトリクス演算部 1 0 4 から構成されている。スキャナキャリブレーション部 1 0 0 はスキャナ制御部 8 6 に接続されている。なお、スキャナキャリブレーション部 1 0 0 は請求項 1 2 に記載の画像処理手段に対応している。

## 【 0 0 5 4 】

スキャナ補正部 3 6 の出力端は I / O コントローラ 3 8 の入力端に接続されており、スキャナ補正部 3 6 で前記各処理が施された画像データは I / O コントローラ 3 8 に入力される。I / O コントローラ 3 8 の入力端は、イメージプロセッサ 4 0 のデータ出力端にも接続されており、イメージプロセッサ 4 0 から画像処理（詳細は後述）が行われた画像データが入力される。

## 【 0 0 5 5 】

また、I / O コントローラ 3 8 の入力端は制御部 4 2 にも接続されている。制御部 4 2 は拡張スロット（図示省略）を備えており、この拡張スロットには、デジタルスチルカメラに装填可能な P C カードや I C カード（以下、これらをデジタルカメラカードと総称する）、C D - R O M や M O 、 C D - R 等の情報記憶媒体に対してデータ（或いはプログラム）の読出し／書込みを行うドライバ（図示省略）や、他の情報処理機器と通信を行うための通信制御装置が接続される。拡張スロットを介して外部から入力された画像データは I / O コントローラ 3 8 へ入力される。

## 【 0 0 5 6 】

I / O コントローラ 3 8 の出力端は、イメージプロセッサ 4 0 のデータ入力端及び制御部 4 2 に各々接続されており、更に I / F 回路 5 4 を介してプリンタ 1 6 に接続されている。I / O コントローラ 3 8 は、入力された画像データを、出力端に接続された前記各機器に選択的に出力する。

## 【 0 0 5 7 】

本実施形態では、写真フィルム 2 6 に記録されている個々の画像に対し、フィルムスキャナ 1 2 において異なる解像度で 2 回の読み取りを行う。1 回目の比較

的低解像度での読み取り（プレスキャン）では、画像の濃度が非常に低い場合にも、CCDセンサ30で蓄積電荷の飽和が生じないように決定した読取条件（写真フィルム26に照射する光のR、G、Bの各波長域毎の光量、CCDセンサ30の電荷蓄積時間）で各画像の読み取りが行われる。プレスキャンによって得られたデータ（プレスキャン画像データ）は、I/Oコントローラ38から制御部42へ入力される。

## 【0058】

制御部42は、CPU46、RAM48、ROM50（例えば記憶内容を書換え可能なROM）、入出力ポート52を備え、これらがバスを介して互いに接続されて構成されている。制御部42は、I/Oコントローラ38から入力されたプレスキャン画像データに基づいて画像の濃度等の画像特徴量を演算し、各画像に対し、フィルムスキャナ12が比較的高解像度での再度の読み取り（ファインスキャン）を行う際の読取条件を決定し、決定した読取条件をフィルムスキャナ12に出力する。

## 【0059】

また制御部42は、プレスキャン画像データに基づいて、画像中の主要画像領域（例えば人物の顔に相当する領域（顔領域））の抽出を含む画像特徴量の演算を行い、フィルムスキャナ12がファインスキャンを行うことによって得られる画像データ（ファインスキャン画像データ）に対する各種の画像処理の処理条件を演算により自動的に決定し（セットアップ演算）、決定した処理条件をイメージプロセッサ40へ出力する。また、制御部42のバスにはディスプレイ43、キーボード44及びマウス（図示省略）が接続されている。

## 【0060】

制御部42は、演算した画像処理の処理条件に基づき、ファインスキャン画像データを対象としてイメージプロセッサ40で行われる画像処理と等価な画像処理をプレスキャン画像データに対して行ってシミュレーション画像データを生成する。そして、生成したシミュレーション画像データを、ディスプレイ43に画像を表示するための信号に変換し、該信号に基づいてディスプレイ43にシミュレーション画像を表示する。また、表示されたシミュレーション画像に対しオペ

レータによって画質等の検定が行われ、検定結果として処理条件の修正を指示する情報がキーボード44やマウスを介して入力されると、入力された情報に基づいて画像処理の処理条件の再演算等を行う。

## 【0061】

一方、フィルムスキャナ12で画像に対してファインスキャンが行われることによってI/Oコントローラ38に入力された画像データ（ファインスキャン画像データ）は、I/Oコントローラ38からイメージプロセッサ40へ入力される。

## 【0062】

イメージプロセッサ40は、階調変換や色変換を含む色・濃度補正処理、画素密度変換処理、画像の超低周波輝度成分の階調を圧縮するハイパートーン処理、粒状を抑制しながらシャープネスを強調するハイパーシャープネス処理等の各種の画像処理を行う画像処理回路を各々備えており、入力された画像データに対し、制御部42によって各画像毎に決定されて通知された処理条件に従って種々の画像処理を行う。

## 【0063】

イメージプロセッサ40で画像処理が行われた画像データを印画紙への画像の記録に用いる場合には、イメージプロセッサ40で画像処理が行われた画像データは、I/Oコントローラ38からI/F回路54を介し記録用画像データとしてプリンタ16へ出力される。また、画像処理後の画像データを画像ファイルとして外部へ出力する場合は、I/Oコントローラ38から制御部42へ画像データが出力される。これにより、制御部42では、外部への出力用としてI/Oコントローラ38から入力された画像データを、拡張スロットを介して画像ファイルとして外部（前記ドライバや通信制御装置等）に出力する。

## 【0064】

プリンタ16は、画像メモリ58、R、G、Bのレーザ光源60、該レーザ光源60の作動を制御するレーザドライバ62を備えている。画像処理装置14から入力された記録用画像データは画像メモリ58に一旦記憶された後に読み出され、レーザ光源60から射出されるR、G、Bのレーザ光の変調に用いられる。

レーザ光源 6 0 から射出されたレーザ光は、ポリゴンミラー 6 4、 $f \theta$  レンズ 6 6 を介して印画紙 6 8 上を走査され、印画紙 6 8 に画像が露光記録される。画像が露光記録された印画紙 6 8 は、プロセッサ部 1 8 へ送られて発色現像、漂白定着、水洗、乾燥の各処理が施される。これにより、印画紙 6 8 に露光記録された画像が可視化される。

## 【 0 0 6 5 】

次に本第 1 実施形態の作用として、写真フィルム 2 6 に記録されているフィルム画像の読み取り（プレスキャン及びファインスキャン）をフィルムスキャナ 1 2 で行う場合にスキャナ制御部 8 6 の CPU 8 6 A で実行されるフィルム読取処理について、図 6 のフローチャートを参照して説明する。

## 【 0 0 6 6 】

ステップ 2 0 0 では、フィルムキャリア 2 4 にセットされている写真フィルム 2 6（読取対象フィルム）に記録されている DX コードを DX コードセンサによって検出し、DX コードの検出結果を取り込んで解析することで、読取対象フィルムのフィルム種を検知する。そしてステップ 2 0 2 では、読取対象フィルムがネガフィルムかリバーサルフィルムかを判定する。

## 【 0 0 6 7 】

スキャナ制御部 8 6 の ROM 8 6 B には、読取対象フィルムがネガフィルムの場合の光源部 7 0 の各 LED の発光パターン（各 LED の点消灯及び発光強度を定めたデータ）、及び、読取対象フィルムがリバーサルフィルムの場合の光源部 7 0 の各 LED の発光パターンが各々記憶されている。ステップ 2 0 2 で読取対象フィルムがネガフィルムであると判断した場合にはステップ 2 0 4 へ移行し、ネガフィルム用の発光パターンを ROM 8 6 B から読み出して LED ドライバ 8 4 に設定する。

## 【 0 0 6 8 】

なお、本第 1 実施形態に係るネガフィルム用の発光パターンは、各種ネガフィルムの一般的（平均的）な分光吸収特性に基づいて、ネガフィルムの読み取りに適した読取光の望ましい分光特性を定め、光源部 7 0 から射出される光の分光特性が前記望ましい分光特性に一致するように定められている。



## 【 0 0 6 9 】

ネガフィルム用の発光パターンとしては、一例として、Rの波長域については、ネガフィルムのC色材の分光吸収特性のピーク波長に対応する700nm付近の波長をピークとする発光スペクトルのLED72Rのみを所定の発光強度で発光させ、Gの波長域については、ネガフィルム（及びリバーサルフィルム）のM色材の分光吸収特性のピーク波長に対応する550nm付近の波長をピークとする発光スペクトルのLED76Gを所定の発光強度で発光させると共に、525nm付近の波長をピークとする発光スペクトルで発光効率の高いLED78Gを補助的に発光させ、Bの波長域については、ネガフィルム（及びリバーサルフィルム）のY色材の分光吸収特性のピーク波長に対応する450nm付近の波長をピークとする発光スペクトルのLED80Bを所定の発光強度で発光させるパターンを用いることができる。

## 【 0 0 7 0 】

なお、本第1実施形態において、ネガフィルムは請求項8に記載の「特定種の読取原稿」に対応しており、上記のようにネガフィルムに対し、Gの波長域に対応するLED76G及びLED78Gを各々点灯させることは請求項8記載の発明に対応している。

## 【 0 0 7 1 】

上記のような発光パターンをLEDドライバ84に設定することにより、LEDドライバ84は、後述するフィルム読取時に、設定されたネガフィルム用の発光パターンに従って光源部86の各LEDの点消灯を制御すると共に、点灯させるLEDに供給する駆動電流のデューティ比を制御することで点灯させるLEDの発光強度を制御する。これにより、光源部86からはネガフィルムの読み取りに適した分光特性の光が射出され、CCDセンサ30が読取対象のネガフィルムに記録されているフィルム画像を精度良く読み取ることが可能となる。

## 【 0 0 7 2 】

また、スキャナ制御部86のROM86Bには、読取対象フィルムがネガフィルムの場合にスキャナキャリブレーション部100のルックアップテーブル102及びマトリクス演算部104に設定すべき画像処理パラメータ、及び、読取対

象フィルムがネガフィルムの場合にスキャナキャリブレーション部 1 0 0 のルックアップテーブル 1 0 2 及びマトリクス演算部 1 0 4 に設定すべき画像処理パラメータが各々記憶されている。この画像処理パラメータは以下のようにして定められている。

## 【 0 0 7 3 】

すなわち、光源部 7 0 から射出されて読取対象フィルムに照射される光の分光特性が  $S(\lambda)$  から  $P(\lambda)$  に変化したとき、読取対象フィルムの透過濃度を  $T(\lambda)$  とすると、分光特性が変化する前の読取濃度  $D1s$ 、分光特性が変化した後の読取濃度  $D1p$  は各々

$$D1s = \sum (S \cdot T) \quad D1p = \sum (P \cdot T)$$

となる。分光特性の変化により  $D1s \neq D1p$  となるが、分光特性が変化した後の読取濃度  $D1p$  は次の(1)式により規格化することができる(但し、 $D2p$  は分光特性が変化した後の読取濃度の規格化値)。

$$D2p = Fp (D1p) \quad \dots(1)$$

従って、(1)式における変換条件  $Fp$  を「 $D2p = D1s$ 」を満足するように定め、変換条件  $Fp$  を用いて規格化演算を行えば、分光特性を変化させたことに起因する読取濃度の変動を較正する(キャリブレーション)ことができる。

## 【 0 0 7 4 】

本実施形態では、上記における分光特性  $S(\lambda)$  として標準的な分光特性(例えばハロゲンランプを用いた光源からの射出光の分光特性)を用いると共に、分光特性  $P(\lambda)$  として、ネガフィルム用の発光パターンに従って各 LED の点消灯及び発光強度を制御したときの分光特性、及びリバーサルフィルム用の発光パターンに従って各 LED の点消灯及び発光強度を制御したときの分光特性を各々用いて、ネガフィルム用及びリバーサルフィルム用の変換条件  $Fp$  を各々求め、求めた変換条件  $Fp$  を、ルックアップテーブル 1 0 2 及びマトリクス演算部 1 0 4 に設定可能な形式に変換することにより、ネガフィルム用及びリバーサルフィルム用の画像処理パラメータを各々求めている。

## 【 0 0 7 5 】

読取対象フィルムがネガフィルムの場合には、ステップ 2 0 4 の処理を行った

後にステップ 2 0 6 へ移行し、ROM 8 6 B からネガフィルム用の画像処理パラメータを読み出し、読み出した画像処理パラメータをスキャナキャリブレーション部 1 0 0 のルックアップテーブル 1 0 2 及びマトリクス演算部 1 0 4 に設定した後にステップ 2 1 2 へ移行する。これにより、後述するフィルム画像の読み取り時に、濃度変換部 9 8 から出力されたデータが、スキャナキャリブレーション部 1 0 0 によってネガフィルム用の発光パターン（詳しくは、ネガフィルム用の発光パターンに従って光源部 7 0 の各 LED を制御したときに光源部 7 0 から射出される光の分光特性）に応じて規格化されることになる。

## 【 0 0 7 6 】

一方、ステップ 2 0 2 において読取対象フィルムがリバーサルフィルムであると判断した場合にはステップ 2 0 8 へ移行し、リバーサルフィルム用の発光パターンを ROM 8 6 B から読み出し、読み出したリバーサルフィルム用の発光パターンを LED ドライバ 8 4 に設定する。

## 【 0 0 7 7 】

なお、本第 1 実施形態に係るリバーサルフィルム用の発光パターンについても、各種リバーサルフィルムの一般的（平均的）な分光吸収特性に基づいて、リバーサルフィルムの読み取りに適した読取光の望ましい分光特性を定め、光源部 7 0 から射出される光の分光特性が前記望ましい分光特性に一致するように定められている。

## 【 0 0 7 8 】

なお、リバーサルフィルム用の発光パターンとしては、一例として、R の波長域については、リバーサルフィルムの C 色材の分光吸収特性のピーク波長に対応する 650nm 付近の波長をピークとする発光スペクトル（すなわち LED 7 2 R よりも波長域が短波長側にシフトした発光スペクトル）の LED 7 4 R のみを所定の発光強度で発光させ、G 及び B の波長域については、読取対象フィルムがネガフィルムの場合と同様に LED 7 6 G、7 8 G、8 0 B を発光させるパターンを用いることができる。リバーサルフィルムに対して上記の発光パターンを用いることは、請求項 7 記載の発明に対応している。

## 【 0 0 7 9 】

上記のような発光パターンをLEDドライバ84に設定することにより、LEDドライバ84は、後述するフィルム読取時に、設定されたりバーサルフィルム用の発光パターンに従って光源部86の各LEDの点消灯を制御すると共に、点灯させるLEDに供給する駆動電流のデューティ比を制御することで点灯させるLEDの発光強度を制御する。これにより、光源部86からはリバーサルフィルムの読み取りに適した分光特性の光が射出され、CCDセンサ30が読取対象のネガフィルムに記録されているフィルム画像を精度良く読み取ることが可能となる。

#### 【0080】

なお、上記のように、読取対象フィルムがネガフィルムかりバーサルフィルムかに応じて光源部70の各LEDの発光パターンを切り替えることは、請求項5記載の発明に対応している。

#### 【0081】

また、読取対象フィルムがリバーサルフィルムの場合には、ステップ208の処理を行った後にステップ210へ移行し、ROM86Bからリバーサルフィルム用の画像処理パラメータを読み出し、読み出した画像処理パラメータをスキャナキャリブレーション部100のルックアップテーブル102及びマトリクス演算部104に設定した後にステップ212へ移行する。これにより、後述するフィルム画像の読み取り時に、濃度変換部98から出力されたデータが、スキャナキャリブレーション部100によってリバーサルフィルム用の発光パターン（詳しくは、リバーサルフィルム用の発光パターンに従って光源部70の各LEDを制御したときに光源部70から射出される光の分光特性）に応じて規格化されることになる。

#### 【0082】

ステップ212では読取対象フィルムに対してプレスキャンを行う。すなわち、LEDドライバ84に対して光源部70の点灯を指示する（これにより、LEDドライバ84は先に設定された発光パターンに従って光源部70の各LEDの点消灯及び発光強度を制御し、光源部70からは読取対象フィルムの読み取りに適した分光特性の光が射出される）と共に、プレスキャン時の読取条件に対応す

るCCDセンサ30の電荷蓄積時間をCCDドライバ92へ設定した後に、フィルムキャリア24により、後述するファインスキャンよりも速い所定速度で読取対象フィルムを搬送させる。

## 【0083】

これにより、光源部70から射出されアクリルブロック88及び光拡散板90を透過した光が読取対象フィルムに照射され、読取対象フィルムのうち読取位置に位置している部分を透過した光がCCDセンサ30に順に入射され、読取対象フィルムが搬送されることで読取対象フィルムの全面が順に読取位置を通過すると共に、CCDセンサ30が、入射された光のうちR、G、Bの各波長域の光を光電変換して電荷として蓄積することを所定周期で繰り返すことによって、読取対象フィルムの全面が順次読み取られる。

## 【0084】

なお、上記のプレスキャンにおいて、光源部70から射出される光は、読取対象フィルムの読み取りに適した分光特性の光であるので、読取対象フィルムがネガフィルムかリバーサルフィルムかに拘わらず、読取対象フィルムを精度良く読み取ることができる。

## 【0085】

CCDセンサ30による読取結果（蓄積電荷量を表すアナログ信号）は、増幅器94、A/D変換器32を介し、デジタルの画像データとして画像処理装置14のスキナ補正部36へ順に入力される。スキナ補正部36では、入力された画像データに対して暗補正・シェーディング補正・濃度値データへの変換等の各処理を行った後に、スキナキャリブレーション部100において、先に設定された画像処理パラメータに従って規格化演算を行う。これにより、光源部70から射出される光の分光特性を制御することに起因する読取濃度の変動が較正された画像データが得られる。

## 【0086】

読取対象フィルムの全面について上記のプレスキャンを行うと、次のステップ214では、スキナ補正部36から出力された画像データに基づき、画像処理装置14の制御部42で各フィルム画像に対して解析及びファインスキャン時の

読取条件の演算が完了する迄待機する。ファインスキャン時の読取条件が画像処理装置 1 4 から通知されると、ステップ 2 1 4 の判定が肯定されてステップ 2 1 6 へ移行し、ステップ 2 1 6 以降で読取対象フィルムに記録されている各フィルム画像を順に読み取るファインスキャンを行う。

## 【 0 0 8 7 】

すなわちステップ 2 1 6 では、次の読取対象のフィルム画像に対する制御部 4 2 の解析の結果に基づき、前記フィルム画像がファインスキャンにあたって発光パターンの修正が必要な画像か否か判定する。ステップ 2 1 6 の判定が否定された場合にはステップ 2 1 8 へ移行し、ファインスキャン時の通常の発光パターンを L E D ドライバ 8 4 に設定する。

## 【 0 0 8 8 】

なお、ファインスキャン時の通常の発光パターンとしては、プレスキャン時に用いた発光パターンと同様の発光パターンを用いることができる。但し、ファインスキャン時はプレスキャン時と比較して読取対象フィルムの搬送速度が低速であるので、本実施形態では、ファインスキャン時の発光パターンとして、プレスキャン時の発光パターンに対し、点灯させる各 L E D に供給する駆動電流のデューティー比を一定の比率で低下させることで各 L E D の発光強度を各々一定の比率で低下させた発光パターンを用いている。

## 【 0 0 8 9 】

L E D ドライバ 8 4 に通常の発光パターンを設定すると、次のステップ 2 2 0 では、通常の発光パターンに対応する画像処理パラメータをスキャナキャリブレーション部 1 0 0 のルックアップテーブル 1 0 2 及びマトリクス演算部 1 0 4 に設定し、ステップ 2 2 6 へ移行する。

## 【 0 0 9 0 】

一方、例えば次の読取対象のフィルム画像の濃度が極端に高く、C C D センサ 3 0 の電荷蓄積時間を調整するのみではフィルム画像を精度良く読み取ることができない、或いは読み取りに長い時間がかかる等の場合には、ステップ 2 1 6 の判定が肯定されてステップ 2 2 2 へ移行し、次の読取対象のフィルム画像の濃度等に応じて発光パターンを修正した後に、修正した発光パターンを L E D ドライ

バ 8 4 に設定する。発光パターンの修正は、例えば下記のように行われる。

【 0 0 9 1 】

一例として、次の読取対象のフィルム画像が濃度の非常に高いフィルム画像であった場合、ネガフィルム及びリバーサルフィルムのM色材の分光吸収特性のピーク波長に対応する発光スペクトルのLED 7 6 Gは発光輝度が低いため、ファインスキャン時にGの波長域の光量が不足することで読取精度が低下する可能性がある。このため、読取対象のフィルム画像の濃度が非常に高い場合、一例としてGの波長域については、LED 7 8 Gを主として発光させることでGの波長域の光量を確保すると共に、LED 7 6 Gを補助的に発光させるように発光パターンを修正することが好ましい。なお、発光パターンの修正が必要となるフィルム画像の特徴を予め分類し、各カテゴリー毎に修正した発光パターンを予め記憶しておくようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

LEDドライバ 8 4 に修正した発光パターンを設定すると、次のステップ 2 2 4 では、修正した発光パターンに対応する画像処理パラメータをスキャナキャリブレーション部 1 0 0 のルックアップテーブル 1 0 2 及びマトリクス演算部 1 0 4 に設定し、ステップ 2 2 6 へ移行する。

【 0 0 9 3 】

次のステップ 2 2 6 では読取対象のフィルム画像のファインスキャンを行う。すなわち、LEDドライバ 8 4 に対して光源部 7 0 の点灯を指示する（これにより、LEDドライバ 8 4 は先にステップ 2 1 8 又はステップ 2 2 2 で設定された発光パターンに従って光源部 7 0 の各LEDの点消灯及び発光強度を制御する）と共に、画像処理装置 1 4 から通知されたファインスキャン時の読取条件に対応するCCDセンサ 3 0 の電荷蓄積時間をCCDドライバ 9 2 へ設定した後に、フィルムキャリア 2 4 により読取対象フィルムを搬送させる。

【 0 0 9 4 】

これにより、光源部 7 0 から射出されアクリルブロック 8 8 及び光拡散板 9 0 を透過した光が読取対象フィルムに照射され、読取対象フィルム上の読取対象フィルム画像の記録領域のうち読取位置に位置している部分を透過した光がCCD

センサ 3 0 に順に入射されると共に、読取対象フィルムの搬送によって読取対象フィルム画像の記録領域の全面が順に読取位置を通過することで、読取対象フィルム画像が読み取られる。

## 【 0 0 9 5 】

上記のファインスキャンにおいて、光源部 7 0 から射出される光は、読取対象のフィルム画像の読み取りに適した分光特性の光であるので、読取対象のフィルム画像を精度良く読み取ることができる。また、スキャナ補正部 3 6 に入力された画像データは、スキャナ補正部 3 6 のスキャナキャリブレーション部 1 0 0 により、光源部 7 0 から射出される光の分光特性に応じて規格化される。

## 【 0 0 9 6 】

次のステップ 2 2 8 では、読取対象フィルムに記録されている全ての読取対象フィルム画像に対してファインスキャンを行ったか否か判定する。判定が否定された場合にはステップ 2 1 6 に戻り、ステップ 2 1 6 以降を繰り返す。これにより、読取対象フィルムに記録されている全ての読取対象フィルム画像に対してファインスキャンが順次行われることになり、プレスキャンと同様に、読取対象フィルムがネガフィルムからバーサルフィルムかに拘わらず、読取対象の各フィルム画像を精度良く読み取ることができる。

## 【 0 0 9 7 】

## 〔第 2 実施形態〕

次に本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、第 1 実施形態と同一の部分には同一の符号を付し、説明を省略する。本第 2 実施形態では、第 1 実施形態で説明した光源部 7 0 に代えて、図 7 に示す光源部 1 2 0 が設けられている。

## 【 0 0 9 8 】

本第 2 実施形態に係る光源部 1 2 0 は、例として図 8 に概略的に示すように、発光スペクトルが互いに異なる（詳しくは発光スペクトルのピーク波長が 5 nm づつ異なる）多数種の LED 1 2 2<sub>1</sub> ~ 1 2 2<sub>x</sub> を各々備えており、各種類毎に各々多数個の LED が、アルミ製の基板 8 2 上に各々一列かつ高密度に配列されて構成されている。LED 1 2 2<sub>1</sub> ~ 1 2 2<sub>x</sub> は請求項 1 及び請求項 3 に記載の「発光スペクトルが互いに異なる M 種の発光素子」に対応しており、光源部 1 2 0 は請



求項 1 記載の発明に係る光源装置に対応していると共に、請求項 3 に記載の光源部（詳しくは請求項 1 1 に記載の単一の光源ユニット）に対応している。

## 【 0 0 9 9 】

また、基板 8 2 上には基板 8 2 の温度を検出する温度センサ 1 2 4 が設けられている。温度センサ 1 2 4 はスキャナ制御部 8 6 に接続されており、温度の検出結果をスキャナ制御部 8 6 に出力する。なお、温度センサ 1 2 4 は L E D 自体の温度を検出するように設けてもよいし、光源部 1 2 0 の周囲の温度を検出するように設けてもよい。

## 【 0 1 0 0 】

ところで、フィルムの分光吸収特性はネガフィルムかりバーサルフィルムかによって大きく異なっているが、ネガフィルムの中、或いはリバーサルフィルムの中でも、フィルム種が異なるフィルムの分光吸収特性は互いに異なっている。このため本第 2 実施形態では、各フィルム種毎の分光吸収特性に基づいて、フィルムの読み取りに適した読取光の望ましい分光特性が各フィルム種毎に定められており、各フィルム種毎に定められた読取光の望ましい分光特性を表す分光特性データがスキャナ制御部 8 6 の R O M 8 6 B に予め各々記憶されている。

## 【 0 1 0 1 】

また、L E D の発光スペクトルは温度によって変化する。一例として、L E D の発光スペクトルのピーク波長は温度が上昇すると長波長側にシフトすることが一般的である。これに対して本第 2 実施形態では、光源部 1 2 0 の多数種の L E D の各々について、温度と発光スペクトルとの関係を表す発光スペクトルデータがスキャナ制御部 8 6 の R O M 8 6 B に予め各々記憶されている。

## 【 0 1 0 2 】

次に、本第 2 実施形態に係るフィルム読取処理について、図 9 のフローチャートを参照して説明する。ステップ 2 5 0 では、第 1 実施形態で説明したステップ 2 5 0 と同様に読取対象フィルムのフィルム種を検知し、次のステップ 2 5 2 では、ステップ 2 5 0 で検知したフィルム種に対応する分光特性データを R O M 8 6 B から取り込む。またステップ 2 5 4 では、温度センサ 1 2 4 による基板 8 2 の温度の検出値を取り込み、次のステップ 2 5 6 では、取り込んだ検出値が表す

現在の基板 8 2 の温度における光源部 1 2 0 の各 L E D の発光スペクトルを表す発光スペクトルデータを R O M 8 6 B から取り込む。

## 【 0 1 0 3 】

そしてステップ 2 5 8 では、ステップ 2 5 2 で取り込んだ分光特性データ及びステップ 2 5 6 で取り込んだ発光スペクトルデータに基づいて、読取対象フィルムを読み取るための光源部 1 2 0 の各 L E D の発光パターンを決定する。この発光パターンの決定は、具体的には、ステップ 2 5 2 で取り込んだ分光特性データが表す分光特性の光が得られるように、ステップ 2 5 6 で取り込んだ発光スペクトルデータが表す各 L E D の現在の発光スペクトルを組み合わせ、各 L E D の点消灯及び発光強度を決定することで行う。

## 【 0 1 0 4 】

これにより、温度の変化による各 L E D の発光スペクトルの変動に拘わらず、読取対象フィルムの読み取りに最適な分光特性（読取対象フィルムの分光吸収特性に応じた分光特性）の光が光源部 1 2 0 から射出されるように各 L E D を制御できる発光パターンを得ることができる。なお、上記のように、読取対象フィルムのフィルム種に対応する分光特性データを用いて発光パターンを決定することは請求項 5 記載の発明に対応しており、現在の基板の温度に対応する発光スペクトルデータを用いて発光パターンを決定することは請求項 6 記載の発明に対応している。

## 【 0 1 0 5 】

またステップ 2 6 2 では、上記のようにして決定した各 L E D の発光パターンを L E D ドライバ 8 4 に設定し、次のステップ 2 6 2 では、ステップ 2 5 2 で取り込んだ分光特性データを分光特性  $P(\lambda)$  としたときの変換条件  $F_p((1)$  式参照) を表す画像処理パラメータをスキャナキャリブレーション部 1 0 0 のルックアップテーブル 1 0 2 及びマトリクス演算部 1 0 4 に設定する。

## 【 0 1 0 6 】

そしてステップ 2 6 4 では、第 1 実施形態のステップ 2 1 2 と同様に、読取対象フィルムのプレスキャンを行う。このとき光源部 1 2 0 からは、先に L E D ドライバ 8 4 に設定した発光パターンに従って、読取対象フィルムの読み取りに最

適な分光特性の光が射出されるので、CCDセンサ30が読取対象フィルムを精度良く読み取ることができる。また、スキヤナ補正部36に入力された画像データは、スキヤナキャリブレーション部100において、光源部120から射出される光の分光特性に応じて規格化されるので、光源部120から射出される光の分光特性を制御することに起因する読取濃度の変動が較正された画像データが得られる。

## 【0107】

次のステップ266以降は、第1実施形態で説明したステップ214以降と同様に、ファインスキャン時の読取条件の演算が完了する迄待機し（ステップ266）、読取条件が通知されると、次の読取対象のフィルム画像が発光パターンの修正が必要な画像か否か判定する（ステップ268）。

## 【0108】

前記判定が否定された場合には、ファインスキャン時の通常の発光パターン（例えばプレスキャン時に用いた発光パターンに対し、各LEDの発光強度を各々一定の比率で低下させた発光パターン）をLEDドライバ84に設定し（ステップ270）、前記通常の発光パターンに対応する画像処理パラメータをスキヤナキャリブレーション部100のルックアップテーブル102及びマトリクス演算部104に設定する（ステップ272）。

## 【0109】

一方、ステップ268の判定が肯定された場合には、プレスキャン時に用いた発光パターンを次の読取対象のフィルム画像の濃度等に応じて修正することで得られた発光パターンをLEDドライバ84に設定し（ステップ274）、修正した発光パターンに対応する画像処理パラメータをスキヤナキャリブレーション部100のルックアップテーブル102及びマトリクス演算部104に設定する（ステップ278）。

## 【0110】

そしてステップ278において、第1実施形態のステップ226と同様に、読取対象のフィルム画像のファインスキャンを行う。このとき光源部120からは、プレスキャン時と同様の発光パターン（又は必要に応じて修正した発光パター

ン）に従って、読取対象フィルムの読み取り（詳しくはファインスキャン）に最適な分光特性の光が射出されるので、CCDセンサ30が読取対象のフィルムを精度良く読み取ることができる。また、スキャナキャリブレーション部100によって画像データが規格化されることで、光源部120から射出される光の分光特性を制御することに起因する読取濃度の変動が較正された画像データが得られる。

#### 【0111】

なお、上記では読取対象フィルムとしてカラーフィルムを例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、読取対象フィルムはモノクロームフィルムであってもよい。この場合、複数の色成分（例えばR、G、B）の波長域についてLEDを同時に点灯させて読み取りを行うか、又は発光輝度の高い特定の単一の波長域のLEDのみを点灯させて読み取りを行うようにすれば、読取光の光量が増加し、読取時間を短縮できるので好ましい。上記事項は請求項9記載の発明に対応している。

#### 【0112】

また、上記では請求項12に記載の画像処理をスキャナ補正部36で実施する構成を例に説明したが、本発明は上記構成に限定されるものではなく、制御部42やイメージプロセッサ40で行うようにしてもよいことは言うまでもない。

#### 【0113】

また、上記では請求項12に記載の画像処理として濃度変換（光源部から射出される光の分光特性に応じた読取濃度の規格化）を例に説明したが、これに限定されるものではなく、上記の画像処理として、光源部からの射出光の光量むら、レンズの収差、読取センサの各光電変換セル（CCDセンサ30の各CCDセル）の感度のばらつき等に起因する画像データのばらつきを補正するシェーディング補正を適用してもよい。シェーディング補正は、画像データのばらつきを補正するためのシェーディング補正データを記憶しておき、画像を読み取ることで得られた画像データを前記シェーディング補正データによって補正することで成されるが、光源部からの射出光の複数種の分光特性（総合分光特性）の何れかに対応する複数種のシェーディング補正データを記憶しておき、複数種のシェーディ

ング補正データの中から、光源部からの射出光の分光特性（総合分光特性）に対応するシェーディング補正データを選択し、選択したシェーディング補正データを用いてシェーディング補正を行えばよい。簡単な一例としては、例えば発光素子Aのみを点灯させる場合と、発光素子及び発光素子Bを点灯させる場合が有り得るときには、発光素子Aのみ点灯させた場合に対応するシェーディング補正データ  $SH_A$  と、発光素子A及び発光素子Bを点灯させた場合に対応するシェーディング補正データ  $SH_{AB}$  を各々記憶しておき、発光素子Aのみ点灯させた場合にはシェーディング補正データ  $SH_A$  を用い、発光素子A及び発光素子Bを点灯させた場合に対応するシェーディング補正データ  $SH_{AB}$  を用いてシェーディング補正を行うことで、光源部からの射出光の分光特性（総合分光特性）に応じたシェーディング補正を実現することができる。

## 【 0 1 1 4 】

更に、上記では単一の光源ユニットによって光源部を構成した例を説明したがこれに限定されるものではなく、例として図10に示すように、LED0(R)、LED0(G)、LED0(B)の3種類のLEDが基板82上に各々一列に配列されて成る光源ユニット70Aと、LED1(R)、LED1(G)、LED1(B)の3種類のLEDが基板82上に各々一列に配列されて成る光源ユニット70Bを備えた構成を採用してもよい。光源ユニット70A、70Bは、少なくともR、G、Bの各LEDの何れかの発光スペクトル又は発光強度が異なり、互いに異なる分光特性の光を射出するように予め調整されている。

## 【 0 1 1 5 】

上記構成では、アクリルブロック88、光拡散板90、写真フィルム26、レンズ28を通してラインCCDセンサ30に至る光軸上に位置する光源ユニット（図では光源ユニット70Aが前記光軸上に位置している）を切り替えることにより、読取光の分光特性を切り替えることができるので、制御が簡単になる。なお、上記構成は請求項10記載の発明に対応している。

## 【 0 1 1 6 】

また、上記では本発明に係る発光素子としてLEDを例に説明したが、これに限定されるものではなく、レーザ等の他の素子を用いてもよいし、レーザ等の他

の素子とLEDとを組み合わせ用いてもよい。

【0117】

また、上記では本発明に係る読取手段としてラインセンサを例に説明したが、これに限定されるものではなく、エリアセンサを用いてもよい。

【0118】

更に、上記では本発明に係る原稿読取装置として、原稿としての写真フィルムを透過した光を光電変換することで原稿を読み取る透過型の原稿読取装置を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。一例として、図11には本発明が適用された反射型の原稿読取装置140を示す。

【0119】

この原稿読取装置140は、板状で透明なプラテンガラス142、及びプラテンガラス142の外周に配設されたガイド板144によって原稿台が構成されており、原稿148は、画像記録面がプラテンガラス142側を向くようにプラテンガラス142上に載置され、プラテンカバー144が原稿台を閉塞する位置へ移動されることにより、プラテンカバー144の裏面に貼着されたプラテンクッション146とプラテンガラス142とに挟持される。プラテンガラス142の下方には、プラテンガラス142側へスリット光（長手方向は図11の紙面に垂直な方向、以下同様）を射出する光源部150と、プラテンガラス142側からの反射光を略水平に反射する長尺ミラー152と、長尺ミラー152から入射された光を略鉛直方向に沿って下方へ射出する長尺ミラー154と、長尺ミラー154から入射された光を略水平に反射する長尺ミラー156を備え、長尺ミラー156の光射出側に結像レンズ158及びラインCCDセンサ160が設けられて成る走査装置162が配設されている。

【0120】

光源部150及び長尺ミラー152は移動部164に取付けられ、長尺ミラー154、156は移動部166に取付けられている。原稿の画像の読取りを行う場合、移動部164は矢印S方向に沿って所定速度で往復移動され、移動部166は移動部164と同一の移動方向に前記所定速度の半分の速度で移動される。これにより、移動部164の位置に拘らず、光源部150からラインCCDセン

サ 1 6 0 に至る光路長は一定となる。原稿読取装置 1 4 0 の読取対象原稿としては、印画紙に画像を露光して現像することで作成される写真プリント、フォトラマ等のインスタント写真、或いは印刷原稿等を適用可能であるが、これらは互いに分光吸収特性が異なっている。このため、原稿読取装置 1 4 0 の光源部 1 5 0 は、第 1 実施形態に係る光源部 7 0 又は第 2 実施形態に係る光源部 1 2 0 と同様の構成とされており、光源部 1 5 0 から射出される光の分光特性を読取対象原稿の種類等に応じて切り替えている。これにより、読取対象の各種の原稿を各々精度良く読み取ることができる。

#### 【 0 1 2 1 】

また、上記では本発明に係る光源装置を、原稿としてのフィルムの読み取り用の光源として用いた場合を説明したが、これに限定されるものではなく、本発明に係る光源装置は、写真フィルムに記録されている画像の印画紙に露光する写真焼付装置や、反射原稿に記録されている画像を電子写真プロセスを経て普通紙等の複写材料に複写する複写装置の光源として用いてもよい。一例として、図 1 2 には本発明が適用された写真焼付装置 1 7 0 を示す。

#### 【 0 1 2 2 】

写真焼付装置 1 7 0 は、光源部 1 7 2 から射出された光を光拡散ボックス 1 7 4 で拡散させて写真フィルム 1 7 6 に照射し、写真フィルム 1 7 6 を透過した光をレンズ 1 7 8 によって印画紙 1 8 0 上に結像させることで、写真フィルム 1 7 6 に記録されているフィルム画像を印画紙 1 8 0 に露光記録する構成である。なお、レンズ 1 7 8 と印画紙 1 8 0 との間にはブラックシャッタ 1 8 2 が設けられている。第 2 実施形態で説明したように、写真フィルム 1 7 6 の分光吸収特性は写真フィルムのフィルム種毎に異なっている。このため、写真焼付装置 1 7 0 の光源部 1 7 2 は、第 1 実施形態に係る光源部 7 0 又は第 2 実施形態に係る光源部 1 2 0 と同様の構成とされており、光源部 1 7 2 から射出される光の分光特性を写真焼付装置 1 7 0 にセットされた写真フィルム 1 7 6 のフィルム種に応じて切り替えている。これにより、フィルム種（すなわち分光吸収特性）が異なる写真フィルム 1 7 6 に記録されているフィルム画像を、各々良好な仕上がりで印画紙 1 8 0 に露光記録することができる。

## 【 0 1 2 3 】

また、写真焼付装置 1 7 6 にセットされる印画紙 1 8 0 についても、常に一定の種類の印画紙がセットされるとは限らず、種類の異なる（すなわち分光感度特性の異なる）印画紙がセットされる場合があるので、光源部 1 7 2 から射出される光の分光特性を、写真焼付装置 1 7 0 にセットされる印画紙 1 8 0 の種類（分光感度特性）に応じて、更に変更するようにしてもよい。

## 【 0 1 2 4 】

更に、第 2 実施形態に係る光源部 1 2 0 は、読取対象フィルムの読み取りに用いることに限定されるものではなく、例えば分光吸収特性が未知のフィルムに対し、光源部 1 2 0 の多数種の LED 1 2 2<sub>1</sub> ~ 1 2 2<sub>x</sub> を順に点灯させて前記フィルムに順に照射し、前記フィルムを透過した光量をセンサによって順に測定する等により、前記フィルムの分光吸収特性を測定する場合に用いることも可能である。

## 【 0 1 2 5 】

また、上記では複数種の発光素子（LED）の各々の点消灯及び発光強度を制御することで、光源部から射出される光の分光特性を制御する（射出光の分光特性の変化に応じて射出光の総合分光特性が変化する）場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、複数種の発光素子の各々の発光時間を制御するようにしてもよい。一例として、発光素子 A から射出される光の分光特性を  $P_A(\lambda)$ 、発光素子 B から射出される光の分光特性を  $P_B(\lambda)$  とすると、発光素子 A のみを時間  $\tau_A$  だけ点灯させたときの積算射出光量  $L P_A$ 、発光素子 A を時間  $\tau_A$  だけ点灯させ、かつ発光素子 B を時間  $\tau_B$ （但し、 $\tau_B > \tau_A$ ）だけ点灯させたときの積算射出光量  $L P_{AB}$  は各々次式のようにになる。

## 【 0 1 2 6 】



【数 1】

$$L P_A = \sum_{t=0}^{\tau_A} P_A$$

$$L P_{AB} = \sum_{t=0}^{\tau_A} (P_A + P_B) + \sum_{t=\tau_A}^{\tau_B} P_B$$

【0 1 2 7】

従って、発光素子Aを時間 $\tau_A$ だけ点灯させ、かつ発光素子Bを時間 $\tau_B$ だけ点灯させたときの総合分光特性 $G_{AB}$ は $G_{AB} = P_A(\lambda) + (\tau_B / \tau_A) \times P_B(\lambda)$ となり（なお、発光素子Aのみを点灯させたときの総合分光特性 $G_A$ は発光素子Aの分光特性 $P_A(\lambda)$ に一致する： $G_A = P_A(\lambda)$ ）、射出光の分光特性が総合分光特性 $G_{AB}$ に一致する仮想発光素子を時間 $\tau_B$ だけ点灯させたに等しい総合分光特性を得ることができる。複数種の発光素子の各々の発光時間を制御する場合、光源部から射出される光の分光特性そのものは変化しないものの、光源部から射出される光の総合分光特性を所望の特性に制御することができる。

【0 1 2 8】

また、上記ではプレスキャンによって検知した読取対象のフィルム画像の濃度に応じて、ファインスキャン時のCCDセンサ30の電荷蓄積時間を決定していたが、光源部からの射出光の分光特性（総合分光特性）を考慮してCCDセンサ30の電荷蓄積時間を決定するようにしてもよい。具体的には、前述の総合分光特性 $G$ を基準光量 $W_0$ とし（すなわち、例えば発光素子Aのみを点灯させたときには基準光量 $W_{0A} = P_A(\lambda)$ となり、発光素子Aを時間 $\tau_A$ だけ点灯させかつ発光素子Bを時間 $\tau_B$ だけ点灯させたときには基準光量 $W_{0AB} = P_A(\lambda) + (\tau_B / \tau_A) \times P_B(\lambda)$ となる）、基準光量 $W_0$ における基準電荷蓄積時間（CCDセンサ30で蓄積電荷の飽和が生じない最長時間）を $T_0$ 、読取対象のフィルム画像の濃度から求まる最適光量を $W$ とした場合、読取対象の画像の最適な電荷蓄積時間 $T$ は、

$$T = (W / W_0) \times T_0$$

で求めることができる。これにより、光源部からの射出光の分光特性（総合分光

特性)を考慮したCCDセンサ30の最適な電荷蓄積時間が得られる。なお、ファインスキャン時のみならず、プレスキャン時にも光源部からの射出光の分光特性(総合分光特性)を考慮して電荷蓄積時間を決定してもよいことは言うまでもない。

#### 【0129】

##### 【発明の効果】

以上説明したように請求項1記載の発明は、発光スペクトルが互いに異なるM種の発光素子を含んで光源部を構成し、M種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することで、光源部から射出される光の総合分光特性を制御するようにしたので、射出光の総合分光特性を変更することが可能となる、という優れた効果を有する。

#### 【0130】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、光源部から射出される光の望ましい総合分光特性を、原稿及び複写材料の少なくとも一方の種類に基づいて判断し、光源部から射出される光の総合分光特性が、判断した望ましい総合分光特性に一致するように、光源部のM種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御するので、上記効果に加え、原稿に記録された画像を複写材料に良好な仕上がりで複写することができる、という効果を有する。

#### 【0131】

請求項3及び請求項14記載の発明は、光源部から射出され読取対象原稿を透過又は読取対象原稿で反射された光をN種の色成分に分解して電気信号に変換することで読取対象原稿を読み取るにあたり、光源部を、発光スペクトルが互いに異なるM種( $M > N$ )の発光素子を含んで構成し、M種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御することで、光源部から射出される光の総合分光特性を制御するので、読取対象の原稿を常に精度良く読み取ることが可能となる、という優れた効果を有する。

#### 【0132】

請求項5記載の発明は、請求項3記載の発明において、光源部から射出される

光の望ましい総合分光特性を読取対象原稿の種類に基づいて判断し、光源部から射出される光の総合分光特性が、判断した望ましい総合分光特性に一致するように、光源部のM種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御するので、上記効果に加え、望ましい総合分光特性を容易に判断することができ、種類の異なる読取対象原稿を各々精度良く読み取ることができる、という効果を有する。

## 【 0 1 3 3 】

請求項6記載の発明は、請求項3記載の発明において、温度による発光素子の発光スペクトルの変化に応じて、光源部の複数種の発光素子の各々の点消灯、発光強度、発光時間の少なくとも1つを制御するので、上記効果に加え、温度変化に伴う発光素子の発光スペクトルの変化の影響を受けることなく、読取対象原稿を精度良く読み取ることができる、という効果を有する。

## 【 0 1 3 4 】

請求項7記載の発明は、請求項4記載の発明において、読取対象原稿がリバーサルフィルムの場合には、読取対象原稿がネガフィルムの場合に赤色成分の波長域に対応する発光素子として用いる発光素子よりも、発光スペクトルが短波長側にシフトした発光素子を赤色成分の波長域に対応する発光素子として用いるので、上記効果に加え、ネガフィルム及びリバーサルフィルムを各々精度良く読み取ることができる、という効果を有する。

## 【 0 1 3 5 】

請求項8記載の発明は、請求項4記載の発明において、特定の色成分の波長域に対応する発光素子として互いに発光スペクトルが異なる複数種の発光素子を設け、読取対象原稿が特定種の場合には、特定の色成分の波長域に対応する発光素子として複数種の発光素子を各々点灯させるので、上記効果に加え、特定の色成分の波長域で光量不足が生ずることなく読取対象原稿を精度良く読み取ることができる、という効果を有する。

## 【 0 1 3 6 】

請求項9記載の発明は、請求項4記載の発明において、読取対象原稿がモノクロームフィルムの場合には、2つ以上の色成分の波長域について発光素子を各々

点灯させるか、又は特定の単一の色成分の波長域に対応する発光素子のみを点灯させるので、上記効果に加え、読取対象原稿としてのモノクロームフィルムを短時間で読み取ることができる、という効果を有する。

## 【 0 1 3 7 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、光源部は射出する光の分光特性が互いに異なる複数の光源ユニットを備え、制御手段は、読取対象原稿の種類に応じて点灯させる光源ユニットを切り替えるので、上記効果に加え、制御手段による制御が簡単になる、という効果を有する。

## 【 0 1 3 8 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、光源部が、各色成分の波長域に対応して発光素子が各々設けられ、少なくとも 1 つの色成分の波長域に対応する発光素子が、互いに発光スペクトルが異なる複数種の発光素子で構成された単一の光源ユニットを備えているので、上記効果に加え、発光素子の数を抑制することができる、という効果を有する。

## 【 0 1 3 9 】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、読取対象原稿を読み取ることによって得られた画像データに対し、制御手段による光源部に対する制御に応じた処理条件で画像処理を行うので、上記効果に加え、原稿読取時の射出光の総合分光特性の差を補償することが可能となる、という効果を有する。

## 【 0 1 4 0 】

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、制御手段による光源部に対する制御に応じて読取手段の電荷蓄積型光センサにおける電荷蓄積時間を制御するようにしたので、上記効果に加え、原稿読取時に光源部から射出された光の総合分光特性に拘わらず、読取対象原稿を精度良く読み取ることができる、という効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態に係る画像処理システムの概略構成図である。

【図 2】 フィルムスキャナの光学系の概略構成を示す斜視図である。

【図 3】 第 1 実施形態に係る光源部の L E D の配列を示す平面図である。

【図 4】 第 1 実施形態に係る光源部の各種 L E D の発光スペクトルを各々示す線図である。

【図 5】 フィルムスキャナの制御系・信号処理系、及びスキャナ補正部の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】 第 1 実施形態に係るフィルム読取処理の内容を示すフローチャートである。

【図 7】 第 2 実施形態に係る光源部の L E D の配列を示す平面図である。

【図 8】 第 2 実施形態に係る光源部の各種 L E D の発光スペクトルを各々示す概略的に示す線図である。

【図 9】 第 2 実施形態に係るフィルム読取処理の内容を示すフローチャートである。

【図 1 0】 複数の光源ユニットを備えた光源部の概略構成を示す斜視図である。

【図 1 1】 本発明を適用可能な反射型の原稿読取装置の概略構成を示す断面図である。

【図 1 2】 本発明を適用可能な写真焼付装置の概略構成図である。

【図 1 3】 ネガフィルム及びリバーサルフィルムの分光透過濃度特性（分光吸収特性）の一例を示す線図である。

【図 1 4】 （A）は L E D を光源として用いた光源部、（B）はハロゲンランプ及び R, G, B のフィルタから成る光源部から各々射出される光の分光特性の一例を示す線図である。

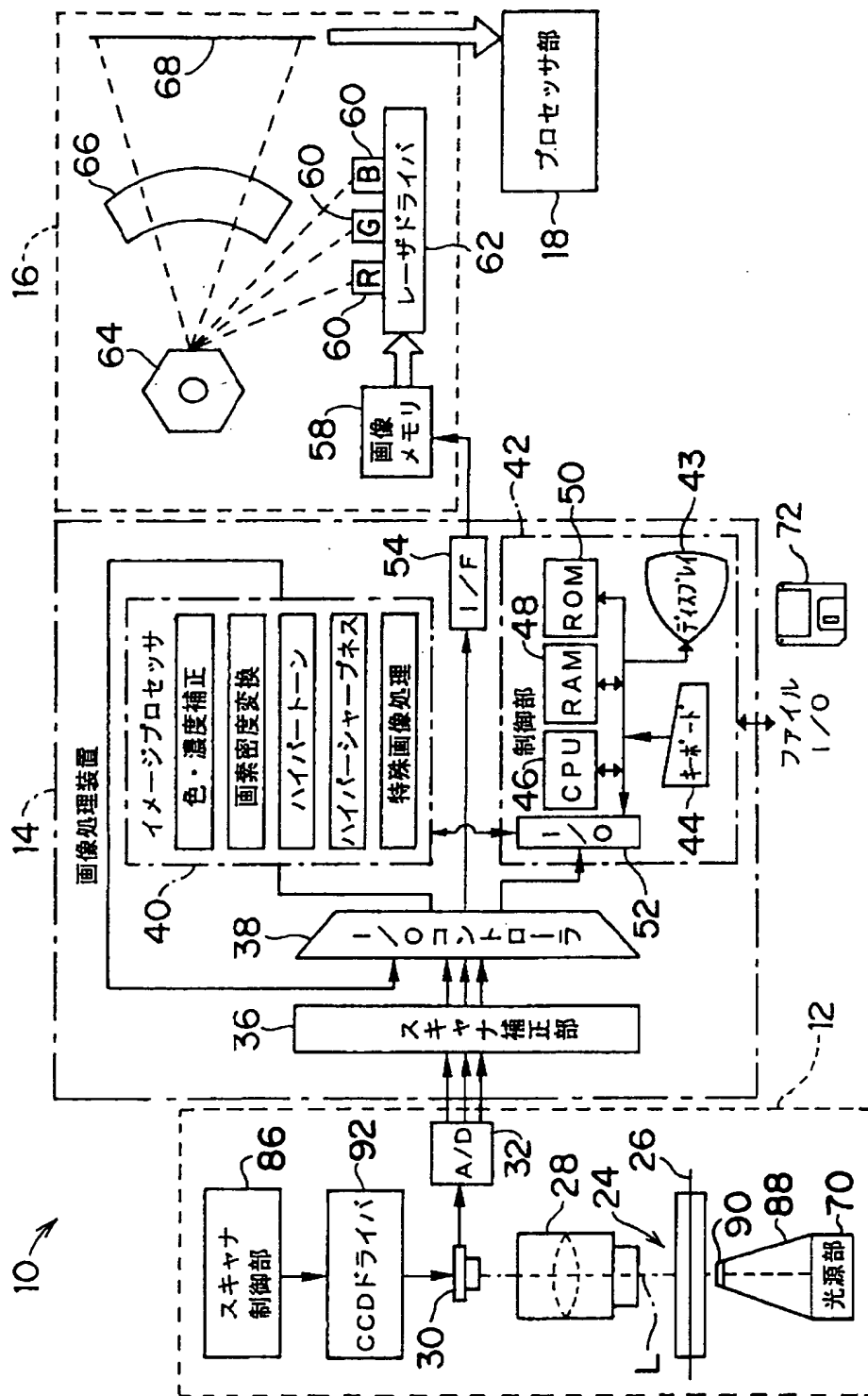
【符号の説明】

- 1 2      フィルムスキャナ
- 3 0      ライン C C D センサ
- 7 0      光源部
- 7 2 R、7 4 R、7 6 G、7 8 G、8 0 B  
         L E D
- 8 4      L E D ドライバ
- 8 6      スキャナ制御部

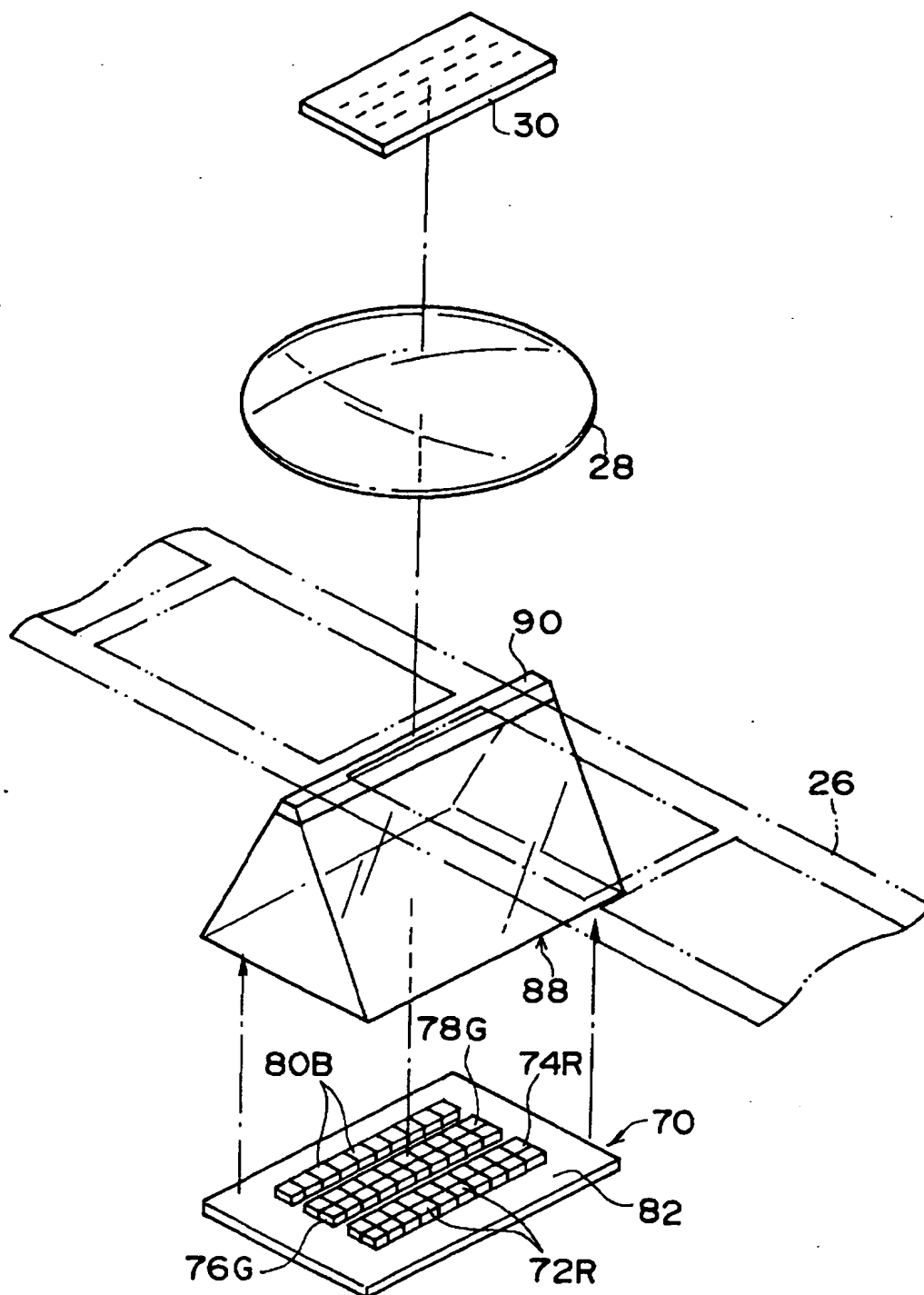
- 1 0 0    スキャナキャリブレーション部
- 1 2 0    光源部
- 1 2 2    L E D
- 1 2 4    温度センサ

【書類名】 図面

【図 1】

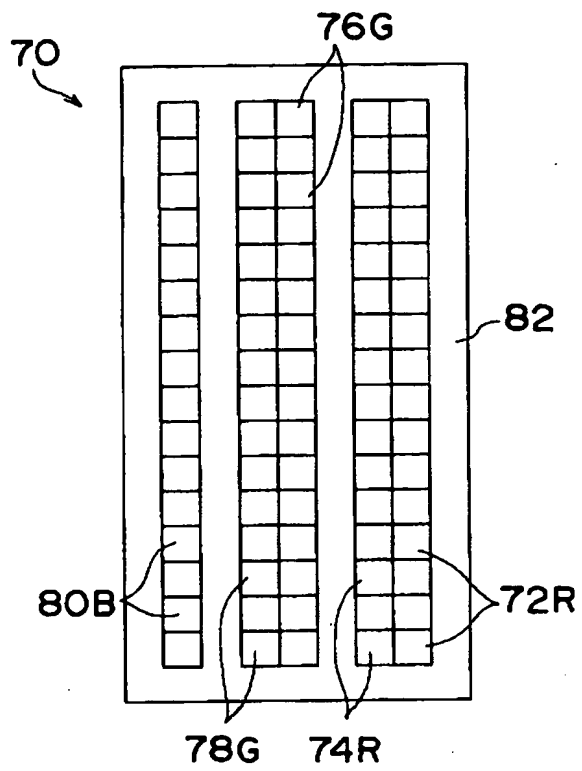


【図 2】

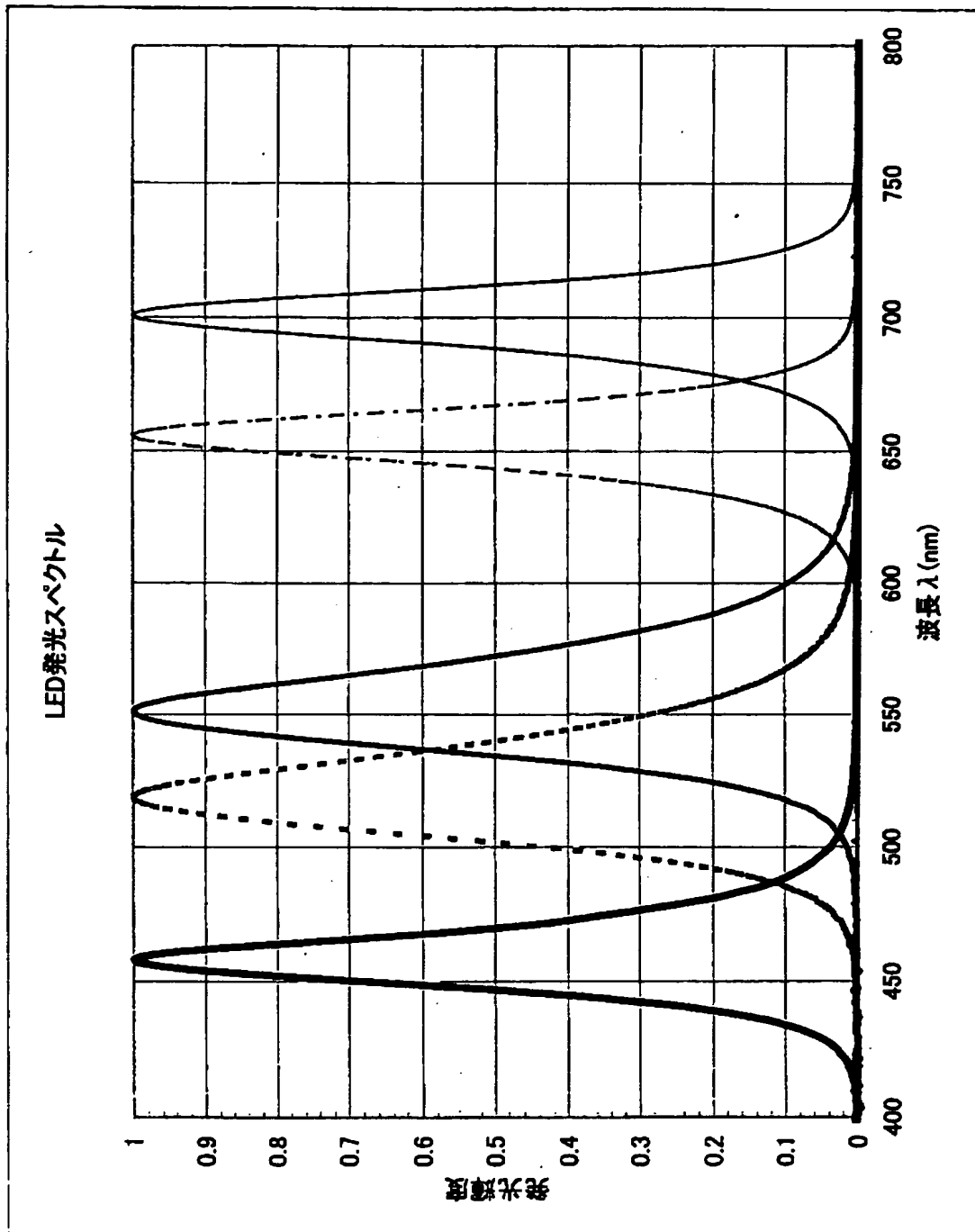




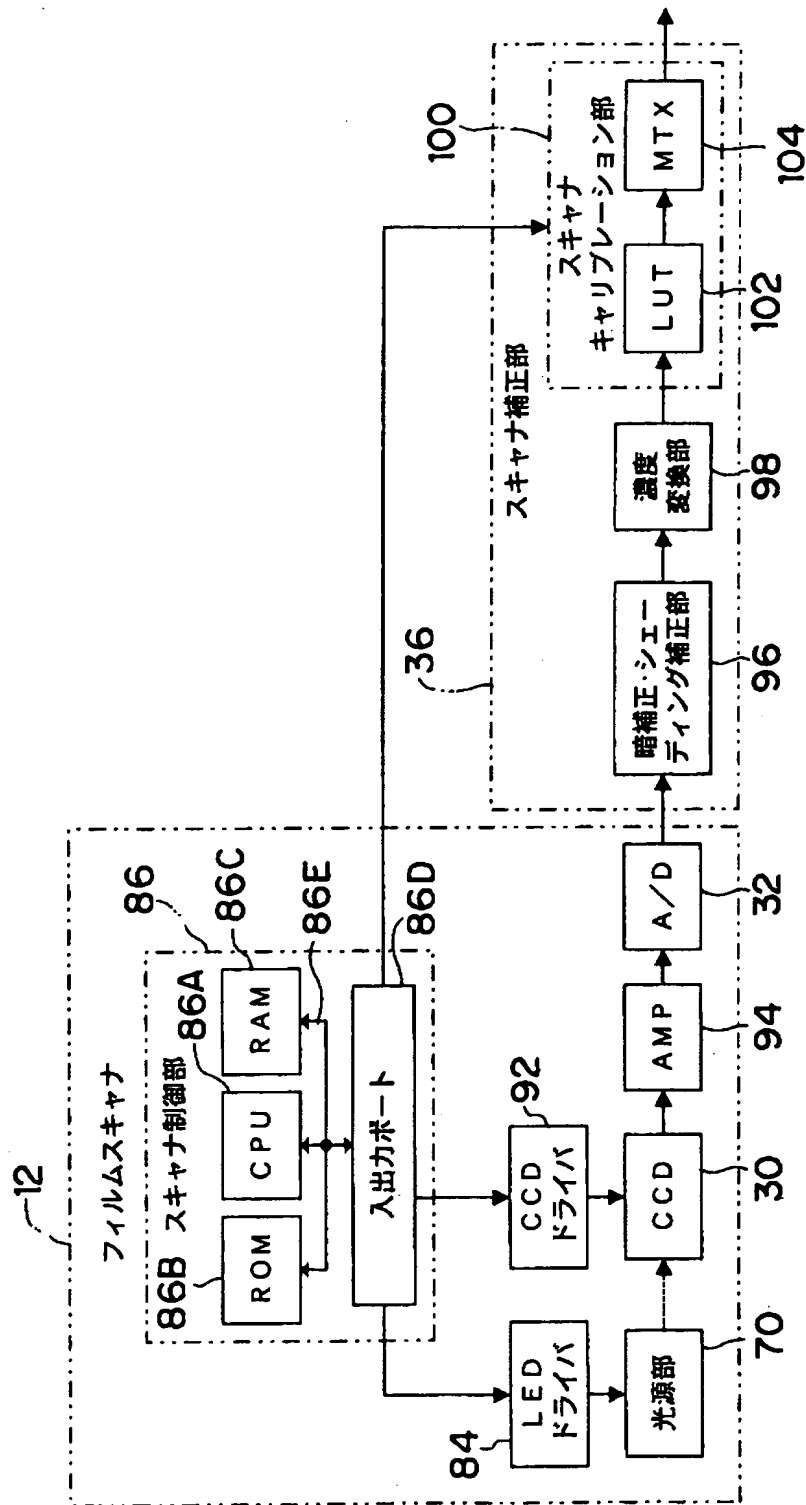
【図 3】



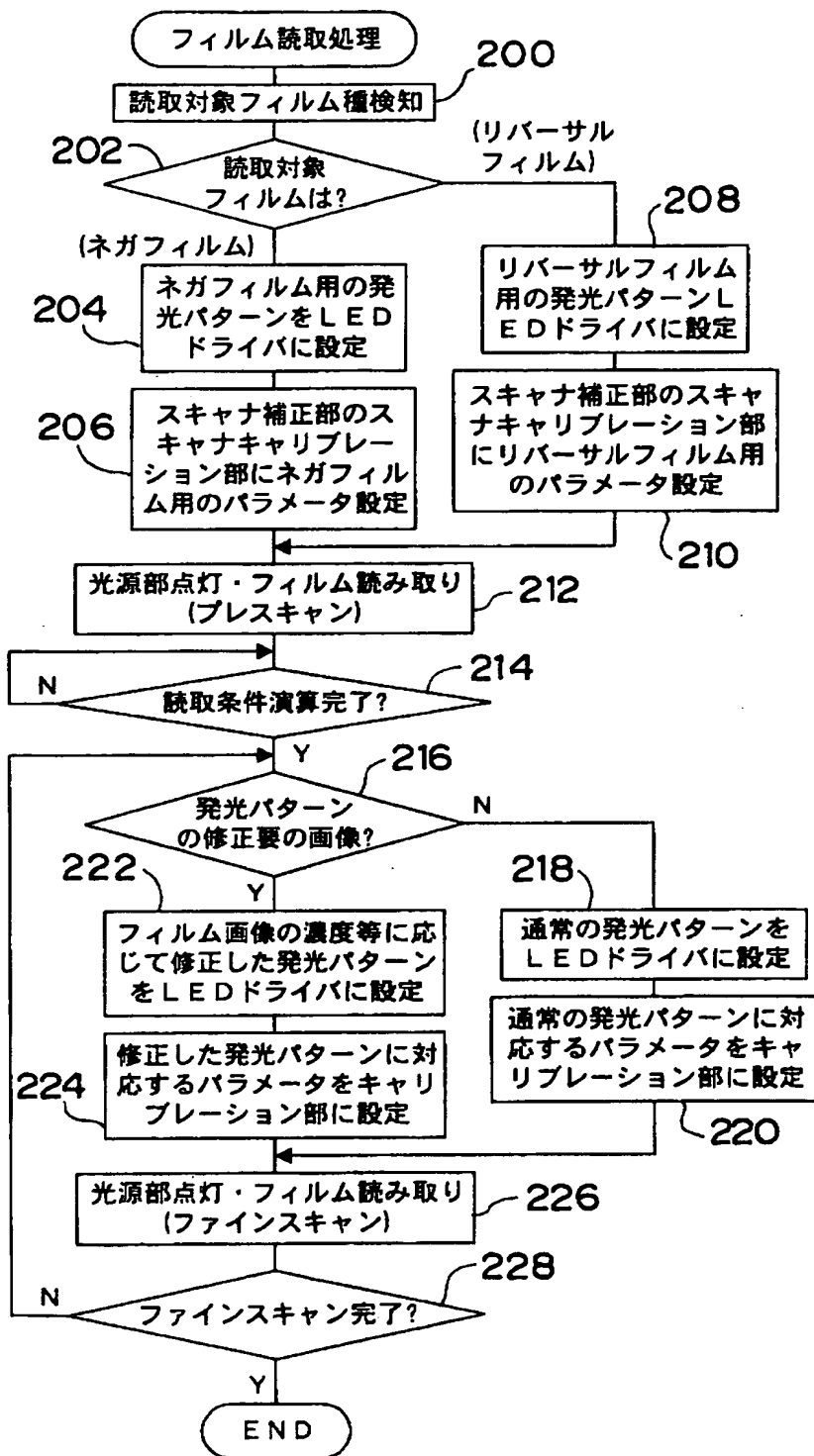
【図 4】



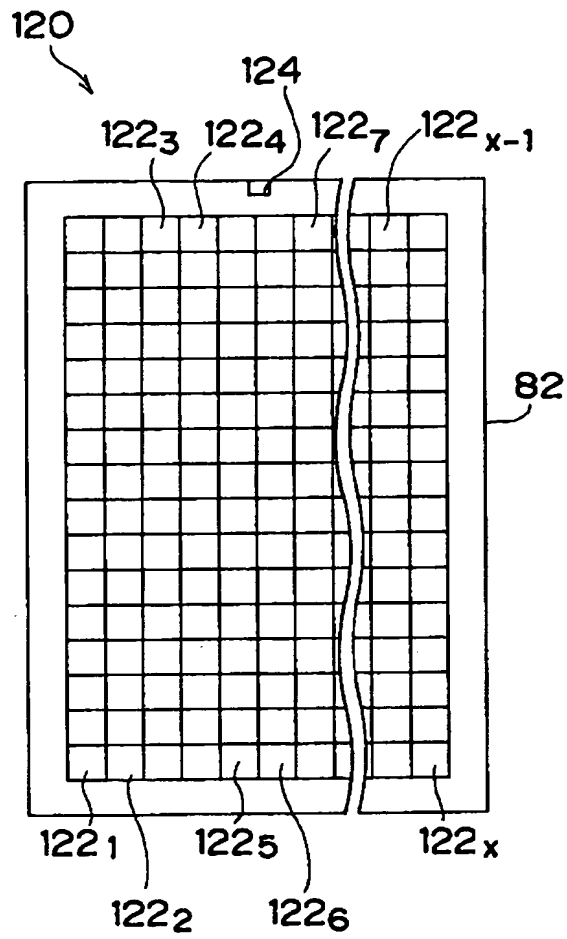
【図 5】



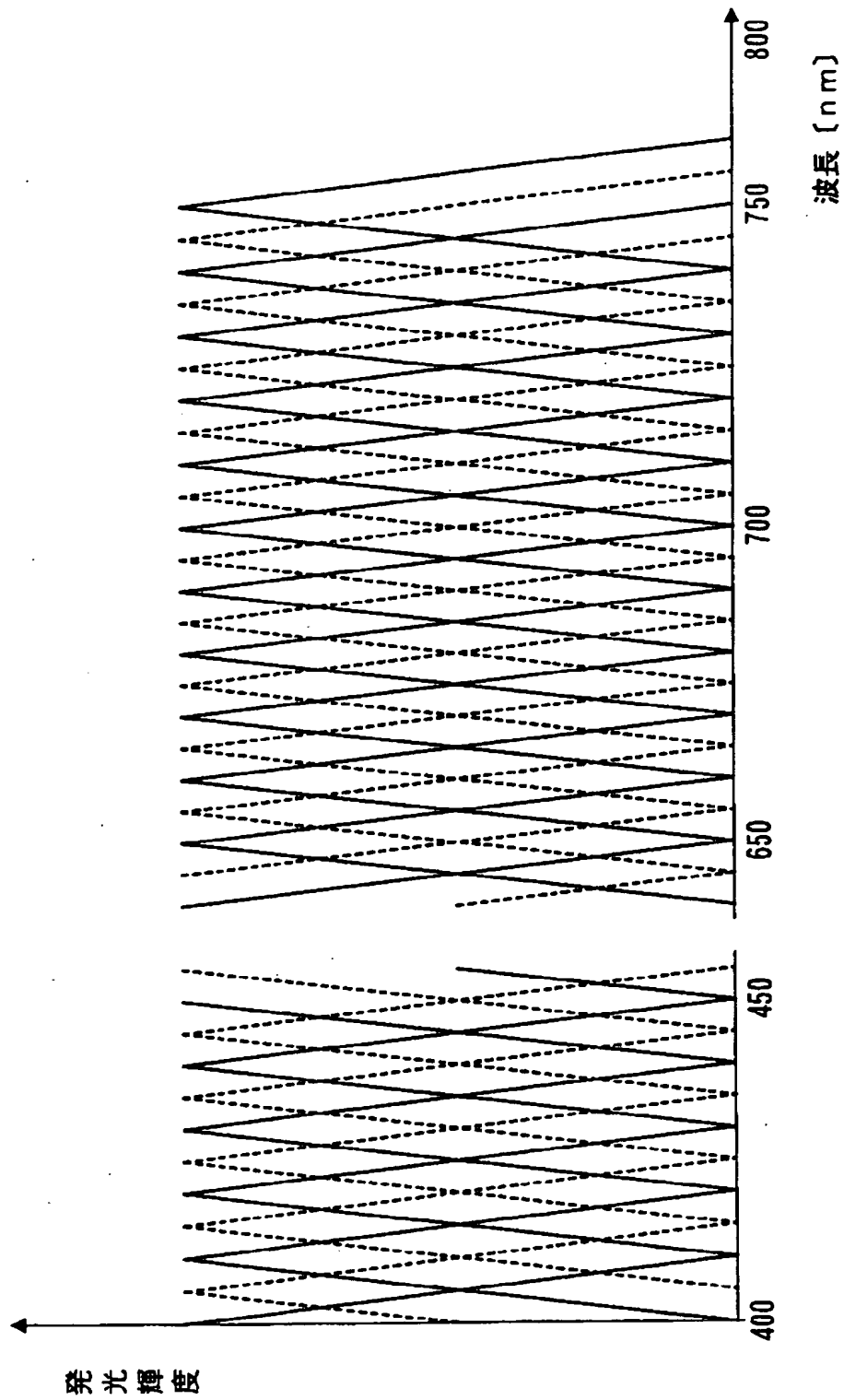
【図 6】



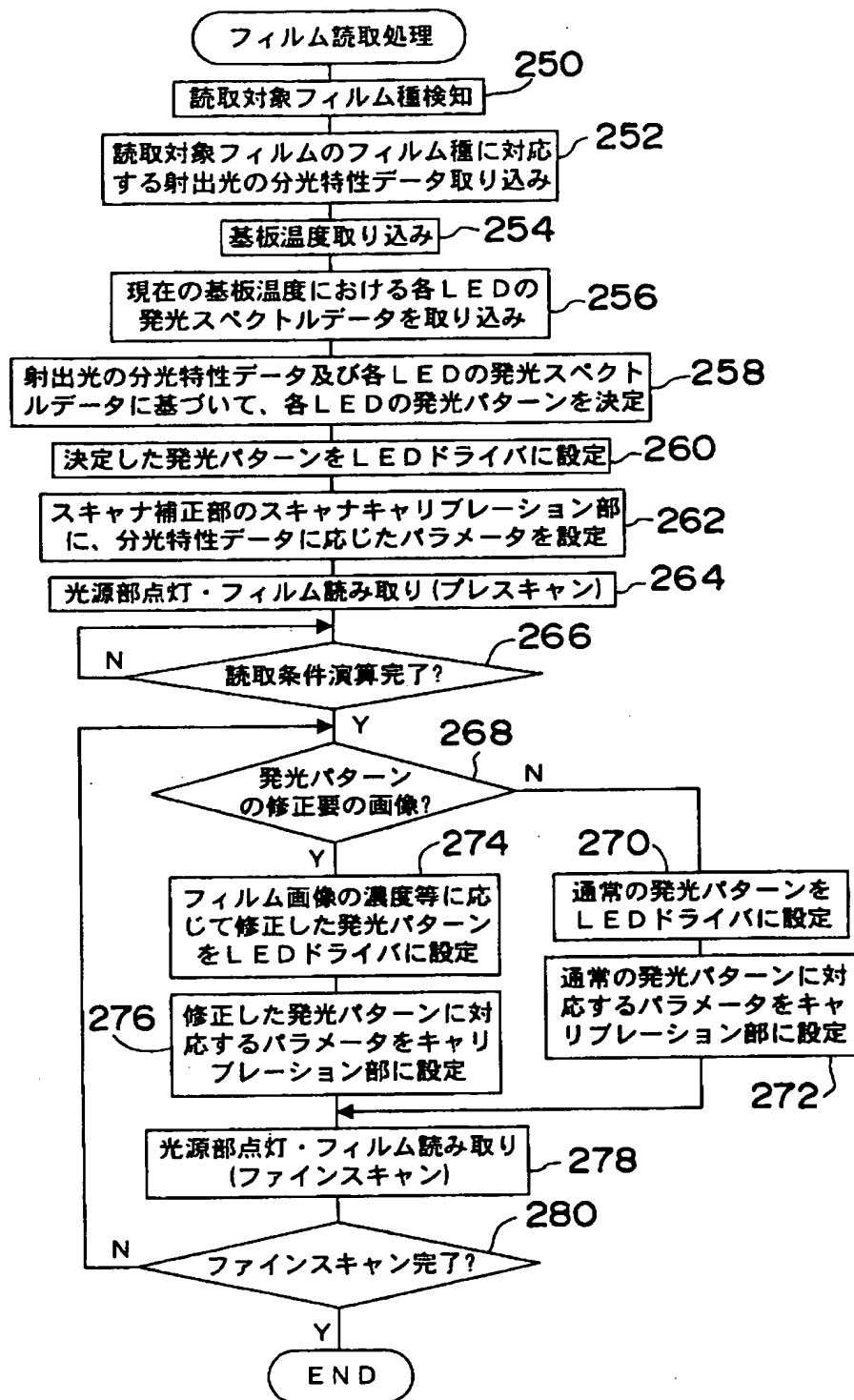
【図 7】



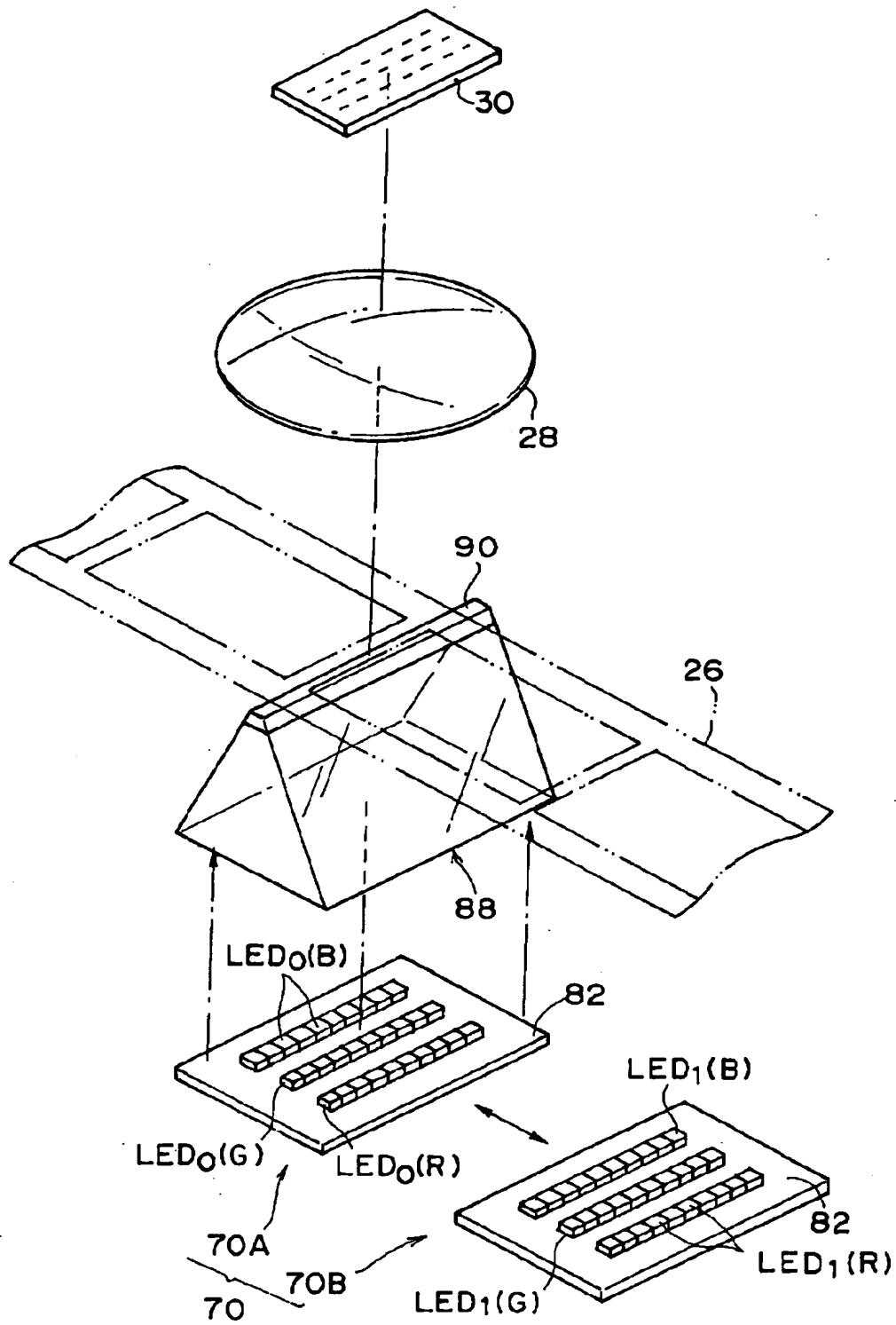
【図 8】



【図 9】

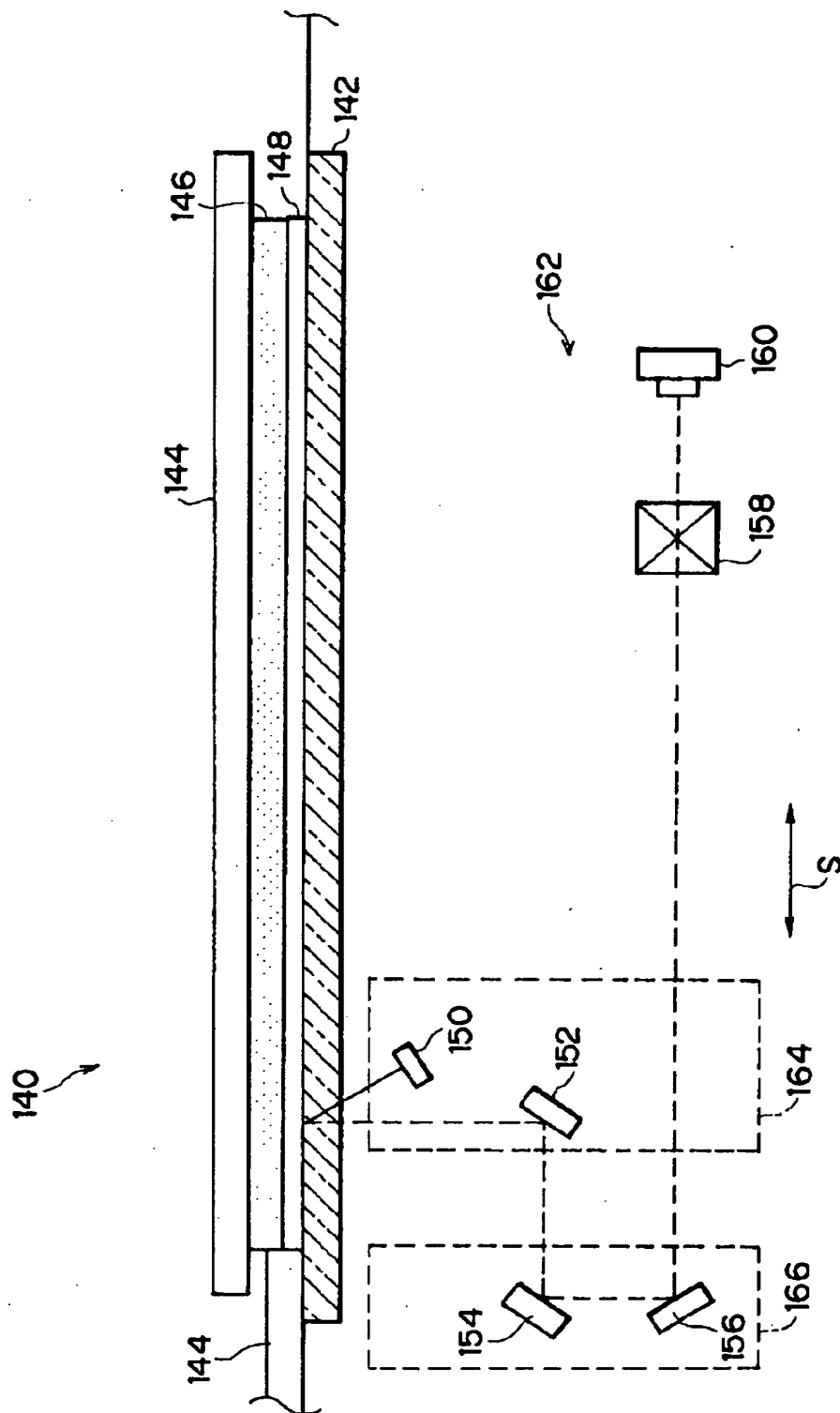


【図 10】

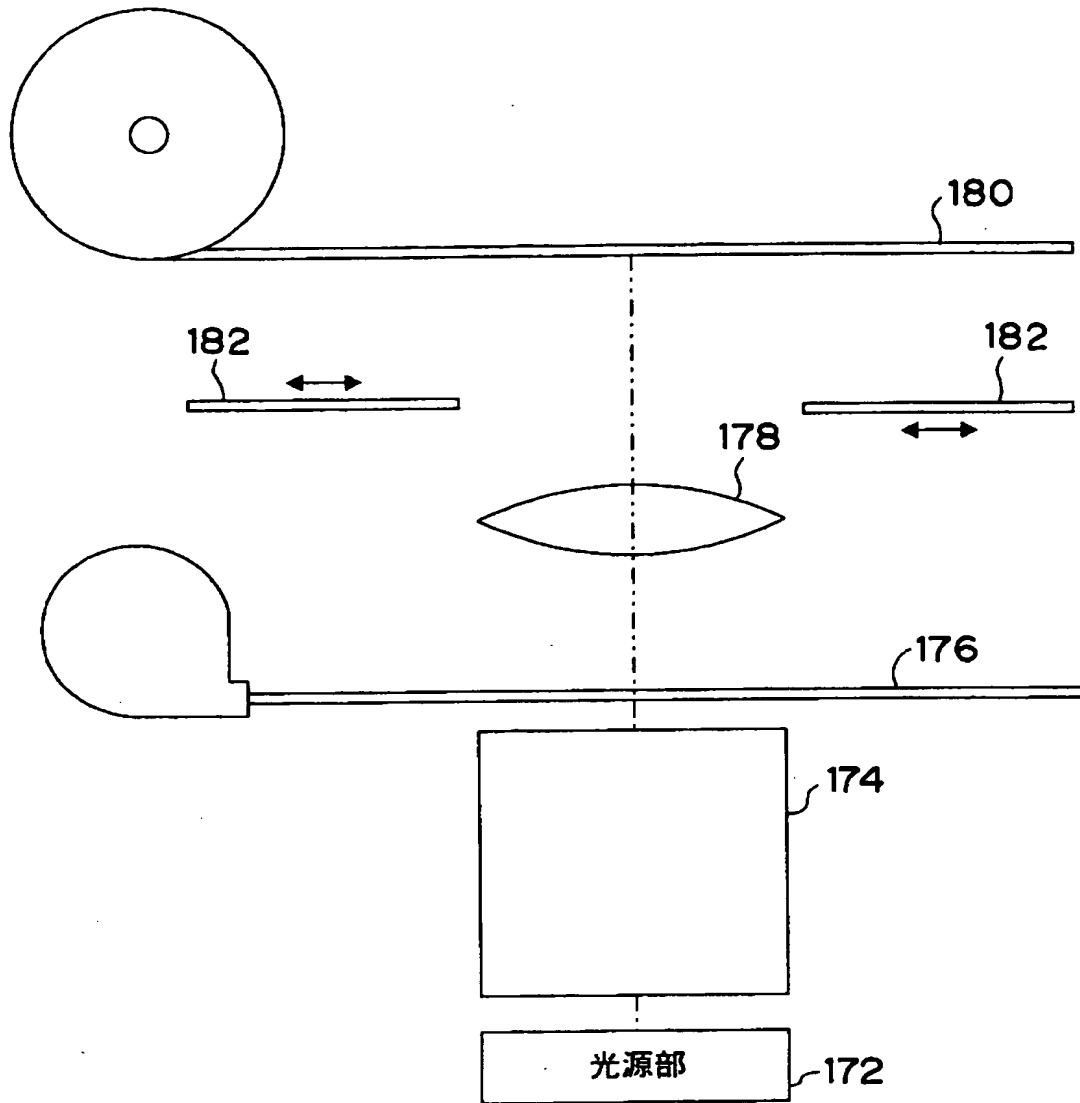




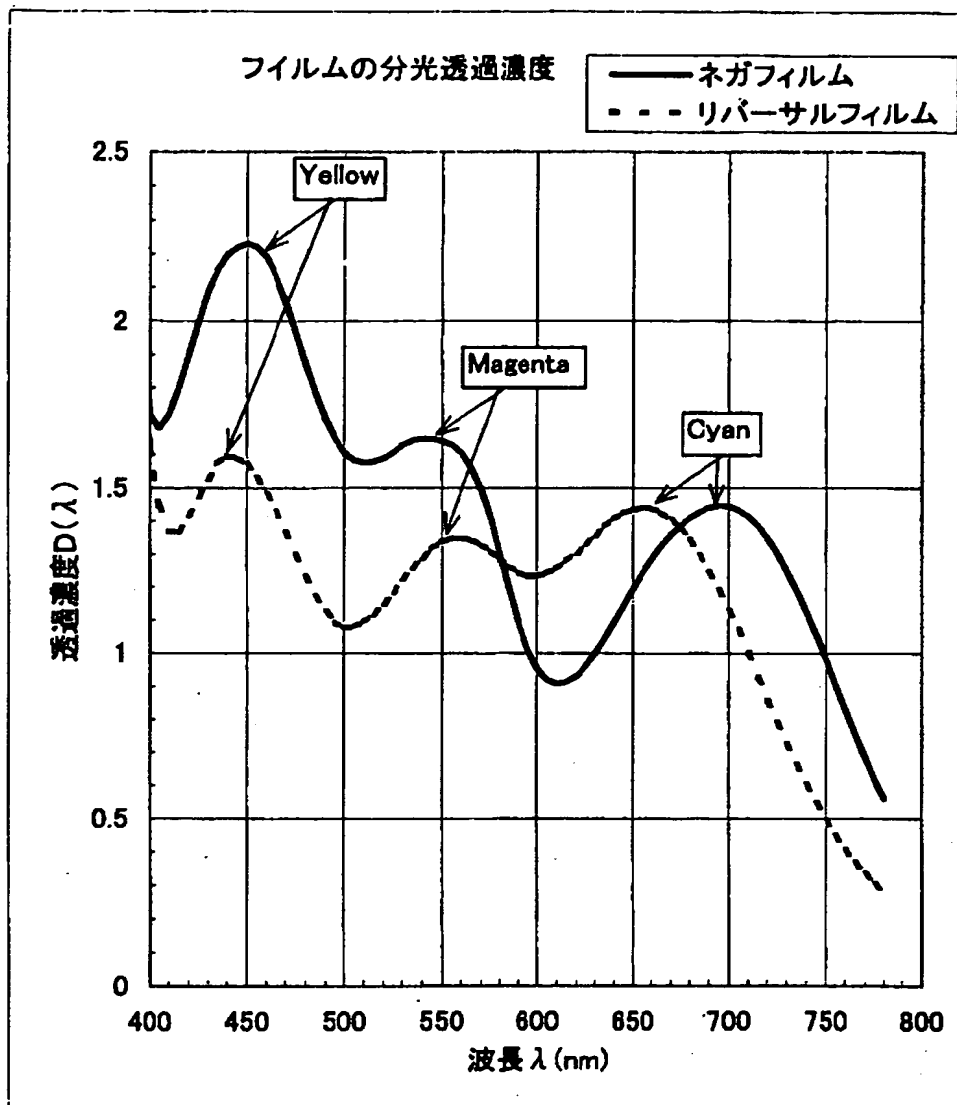
【図 11】



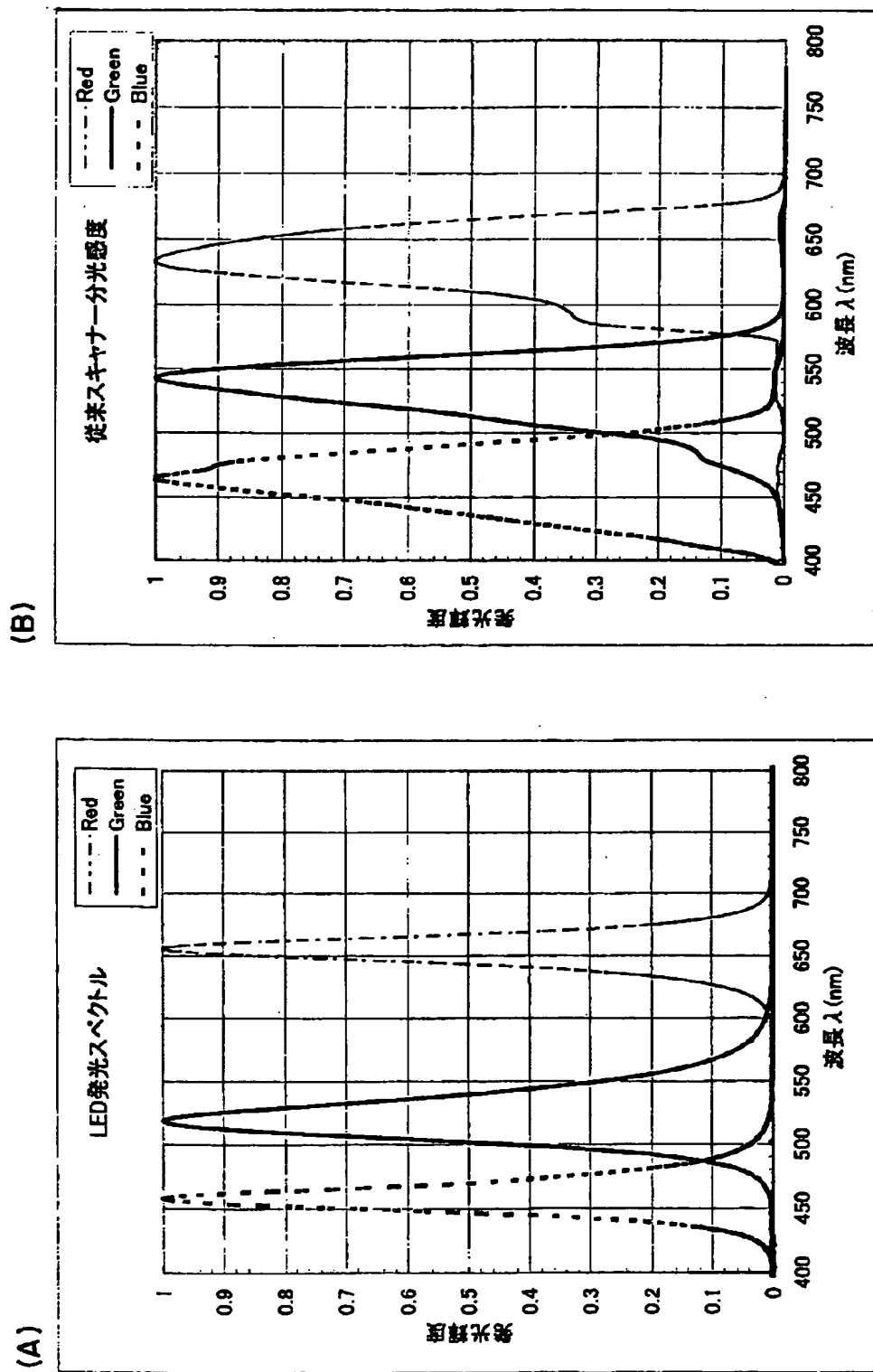
【図 12】



【図 1 3】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 原稿の種類等に拘わらず、原稿を常に精度良く読み取る。

【解決手段】 読取原稿としての写真フィルム26に照射すべき光を射出する光源部70は、Rの波長域の光を射出するLED72R,74R、Gの波長域の光を射出するLED76G,78G、Bの波長域の光を射出するLED80Bの合計5種類のLEDが、基板82上に各々一列かつ高密度に配列されて構成されている。LED72R,74R,76G,78G,80Bは互いに発光スペクトルが異なっており、フィルム26のフィルム種を検知し、フィルム26の分光吸収特性に基づいてフィルム26の読み取りに適した読取光の望ましい分光特性を定め、光源部70から射出される光の分光特性が前記望ましい分光特性に一致するように各LEDの点消灯及び発光強度を制御する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地  
氏 名 富士写真フイルム株式会社